7/13 September/Oktober Eine Publikation der WIN-Verlag GmbH & Co. KG D: Euro 14,40 CH: SFr 24,50 A: Euro 14,90 ISSN 1618-002X

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

www.digital-engineering-magazin.de

Innovative Lösungen für Konstrukteure, Entwickler und Ingenieure

PROMOTION

hyperMILL®
2D · 3D · HSC · millTURN · 5AXIS

» NEU
Version 2013

PRODUKTVERBESSERUNGEN IN HYPERMILL 2013

NC-Programme effektiver erstellen

VR in der Produktentwicklung S. 46

Fehler früher erkennen mit Virtual Reality

Antriebstechnik S. 58

Servotechnik steigert Produktivität

MOTEK-Sonderteil
Robotik, Montage- und Handhabungstechnik
Seite 24 - 31

IF WE™

WENN WIR den Bildschirm berühren – spüren wir dann, wie der Löwe sich anfühlt?

Technologien, die Berührung simulieren – ein Traum, den unsere Software wahr machen könnte.

Überall auf der Welt setzen innovative Köpfe auf die **3D**EXPERIENCE Software-Plattform von Dassault Systèmes, um herauszufinden, was ihre Ideen tatsächlich bewirken können. Dank virtueller Einblicke sind Unternehmen in der Lage, Technologien zu entwickeln, die sich gleich mehrere Sinne des Menschen zunutze machen. Ist es vielleicht eines Tages möglich, Raubkatzen zum Schnurren zu bringen, ohne die Höhle des Löwen zu betreten?

3DEXPERIENCE

Nur mit dem richtigen Kompass können Sie die Gegenwart verstehen und in die Zukunft steuern.

Entdecken Sie unsere innovativen Branchenlösungen:
HT body
Smarter, Faster, Lighter
3DS.COM/HIGHTECH

DASSAULT SYSTEMES

WENN WIR mit unseren Fragen die Welt bewegen, können wir sie verändern.

Liebe Leser,

wenn die Internationale Automobilausstellung IAA vom 12. bis 22. September ihre Pforten öffnet, blicken wieder viele Automotive-Fachleute und Autofans gespannt nach Frankfurt. Auf dem Messegelände der Main-Metropole präsentieren elf Tage lang alle wichtigen Automobilhersteller und Zulieferer ihr aktuelles Modell- und Produktportfolio inklusive zahlreicher Weltpremieren in allen Fahrzeugsegmenten.

Sicherlich werden neue Elektroautos besonders im Fokus stehen. Vor der weltgrößten Automobilmesse wurden bereits Informationen über einige E-Fahrzeuge veröffentlicht, zum Beispiel über den BMW i3 und über die beiden Volkswagen-Modelle E-Golf und E-Up. Die Preise liegen bei mindestens 26.900 Euro für den VW E-Up und bei etwa 35.000 Euro für die Basisversion des BMW i3. Mit dem Range Extender (mit zusätzlichem Zwei-Zylinder-Benzinmotor) kostet das Elektroauto aus Bayern 39.500 Euro und in der Vollausstattung kommt der BMW i3 sogar auf über 55.000 Euro. Wahrlich kein Schnäppchen! Dafür lockt eine Beschleunigung von knapp über sieben Sekunden von 0 auf 100 km/h, nicht einmal eine Sekunde mehr als beim aktuellen Golf GTI. Das dürfte Sportfans freuen. Weniger praxisgerecht sind bei den genannten Elektrofahrzeugen allerdings die maximalen Reichweiten, die bei rund 160 bis 180 Kilometern mit einer vollen Akkuladung liegen. Damit kann man noch keinen Blumentopf gewinnen und das E-Auto wird nach Überlandfahrten meist wieder an der Steckdose landen. Hier gibt es noch viel Verbesserungspotenzial in der Zukunft.

Wohin die Reise gehen kann, zeigt aber BMW mit seinem innovativen i3. Die Fahrgastzelle, das so genannte Life-Modul, besteht nämlich vollständig aus Carbon (CFK) – einem besonders leichten und hochstabilen Werkstoff, der die Fahrzeuginsassen im Ernstfall wirkungsvoll schützt. Bislang war die Herstellung und Verwendung von CFK für die Großserienproduktion eines Fahrzeugs nämlich zu aufwändig. Doch nach über zehn Jahren Forschung und Erfahrung in der Teilefertigung hat BMW eine innovative Lösung entwickelt und produziert Carbonfasern und Carbonfaser-Gelege in Großserie im Joint Venture mit SGL Automotive Carbon Fibers. Durch den Einsatz von Carbon statt Stahl oder Aluminium lässt sich so das Mehrgewicht der schweren Akkus einigermaßen ausgleichen. Trotzdem müssen die Akku-Technologien dahingehend weiterentwickelt werden, dass praxistauglichere Reichweiten von mindestens 500 Kilometern möglich sind. Dies wird sicher noch Jahre dauern.

Natürlich hat die vermehrte Nutzung von CFK auch Auswirkungen auf den Entwicklungsprozess. Denn bei Composites gilt die Besonderheit, dass die Festigkeit eines Bauteils in hohem Maße vom Fertigungsverfahren und dem jeweils eingesetzten Faser- und Harzanteil abhängt. Deshalb muss der Konstrukteur bereits während der Entwicklung analysieren können, ob sich mit einem bestimmten Verfahren auch die vorgegebenen Fertigungsparameter einhalten lassen. Deshalb sind hier eine durchgängige CFK-Engineering-Prozesskette und wirkungsvolle Planungsmethoden für die industrielle CFK-Fertigung und Qualitätskontrolle unabdingbar. Die Automobilindustrie steht aber erst am Anfang einer Entwicklung, die zu mehr CFK-Materialanteil und damit leichteren Fahrzeugen führen könnte.

Ihr
Rainer Trummer, Chefredakteur

EINFACH. OFFEN.

CIM DATABASE 10 – das neue Release von CONTACTs Produktdaten- und Kollaborationsplattform stellt Systems Engineering und das virtuelle Produkt in den Mittelpunkt. Das Arbeiten mit umfassenden Daten und Prozessen wird noch einfacher und intuitiver. Offene Standards sichern im Verbund der IT-Systeme durchgängige Geschäftsprozesse. **www.cdb10.com**

CIM DATABASE CONTACT Software

CONTACT
ProductDays 2013
Integrierte Produktdaten – Synchronisierte Prozesse
17./18. September, Augsburg
24./25. September, Düsseldorf
Jetzt kostenlos anmelden: **www.contact-software.com**

Sonderteil zur MOTEK: Automatisierung und Robotik spielen insbesondere bei der Montage und Handhabung eine entscheidende Rolle. Beispielsweise in dem Artikel ab Seite 24, wenn Industrie-Roboter bis zu 700 Kilo schwere Zylinderblöcke wuchten oder wenn es um die Sicherheit im Produktionsumfeld geht, wenn Mensch und Maschine Hand in Hand arbeiten (Seite 28). Bild: KUKA

Special: Virtual Reality (VR) – Entwicklungsplattformen auf Basis von VR und Mixed Reality – also eine Kombination aus realen und virtuellen Prototypen – entwickeln sich mehr und mehr zu entscheidenden Faktoren bei der Absicherung technischer Produkte. Insbesondere die Fahrzeugindustrie ist Vorreiter, beispielsweise beim Autobauer Daimler (ab Seite 46) oder beim Landmaschinenpionier Fendt (ab Seite 50). Bild: Daimler AG

■ **TITELSTORY** – OPEN MIND hat in der neuen Version der CAD/CAM-Software hyperMILL den CAD-Kern hyperCAD-S integriert. Als Produktivitäts-Tool ist er auf CAM-Anwender zugeschnitten **12**

Aktuell

Wirtschaftsticker
Macher und Märkte **6**

Trends und Technologie
Neue Produkte und Verfahren **7**

Veranstaltungskalender
Was, wann, wo? **8**

CAD & Design

■ **Das CAD für den CAM-Anwender**
OPEN MIND integriert neuen CAD-Kern ins CAM-System hyperMILL **12**

CAD/CAM im Formenbau
Tebis im Einsatz beim Formenbauer SF Moldes **14**

Nachgehakt bei Karsten Newbury
Was ist neu an Solid Edge ST6 und wie grenzt es sich von der Konkurrenz ab? **16**

Simulation & Visualisierung

Auslegung von Composites-Strukturen
Altair zeigt, wie sich die Komplexität der Verbundmaterialien vermindern lässt **18**

Der Weg zum Composites-Know-how
Mit Stringenz und Fertigungs-Know-how zur Meisterschaft **20**

Offenheit als Erfolgsfaktor
Die Systemmodellierung mit Modelica erfreut sich wachsender Beliebtheit **22**

Sonderteil: Robotik, Montage & Handhabung

Null Fehler im Reich der Mitte
KUKA-Roboter handeln bis zu 700 Kilo schwere Zylinderblöcke **24**

Gelenkwellen richtig ausgelegt
Wellenabstände überbrücken, Versatz ausgleichen und Crashs verhindern **26**

Mit Sicherheit zum Auto
Leuze-Lichtvorhänge in der Rohkarossen-Produktion bei Audi **28**

Die Lebensadern des Roboters
Multi-Contact liefert Steckverbinder für die Roboter-Verkabelung **30**

Elektrotechnik & Automation

Industrielle Kommunikation
Phoenix Contact konzipiert SIM-Karte für den Maschinenbau **32**

Messtechnik für Medizin und Analyse
Magnetmesstechnik, Neigungs- und Seilzugsensoren von Siko im Einsatz **34**

Bildverarbeitung prüft Smatcards
Keyence-Systeme in der Anwendung beim Scheckkarten-Hersteller Gemalto **36**

Daten via Licht
SEW-Eurodrive nutzt optische Fasern zur Anbindung dezentraler Antriebstechnik **38**

Product Lifecycle Management

Dem Bauteil auf der Spur
Geometrische Ähnlichkeitssuche von SimuForm im Karosserie-Leichtbau **39**

Automatisch zu Stammdaten
simus systems mit geometriebasierter Klassifikation für den Maschinenbau **42**

Elektro-Engineering
Aucotec ermöglicht eine effiziente Kooperation im Bereich ECAD/ECAE **44**

Special: Virtual Reality

■ **Mixed Reality bei Mercedes-Benz**
Reale und virtuelle Prototypen in einer gemischten Entwicklungsumgebung **46**

Vorhang auf für Version 12
DeltaGen zeigt den Stand der Technik bei der High-End-Visualisierung **49**

Mit Virtual Reality zum Dieselross
Traditionshersteller Fendt setzt auf Projektortechnik bei der Absicherung **50**

Hardware & Peripherie

AMD-Grafik-Turbo für Siemens NX
Tests und Zertifizierung sorgen für ein perfektes Zusammenspiel **52**

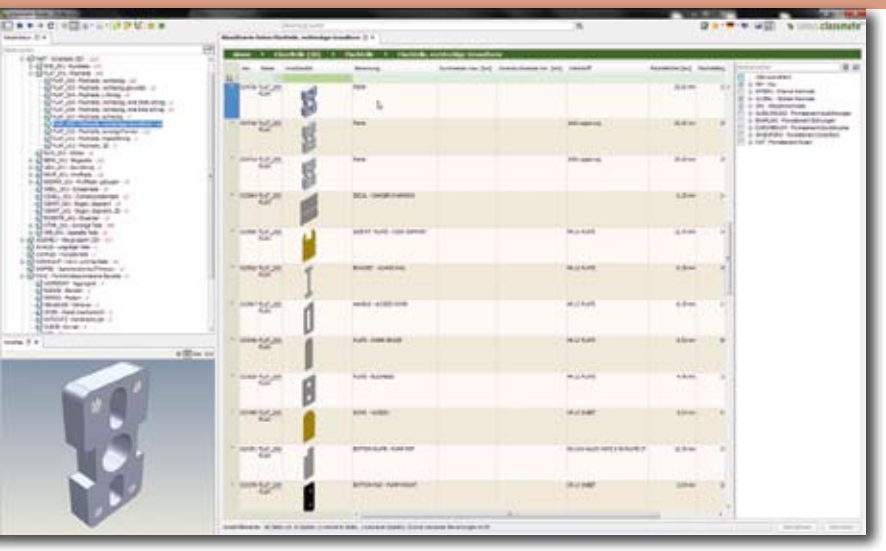
Antriebstechnik

Michael Koch im Interview
Über Innovationskraft, Know-how-Schutz und Geschäftsrisiken **54**

Bauaufzüge für Moskwa City
Nord-Antriebstechnik im höchsten Wolkenkratzer Europas **56**

■ **Maschinen für Filtertaschen**
Die Keilmann Gruppe setzt bei der neuen Generation auf Lenze-Servotechnik **58**

Das Sensorlager schützen
EMV-Filter schützen SKF-Lager vor Spannungsspitzen **60**



Geometrische Ähnlichkeitssuche: Bis dato werden in den Unternehmen Teile oft mehrfach angelegt, weil sich Gleichteile nicht einfach auffinden lassen. Ein Mittel gegen die Ineffizienz ist die Suche anhand von CAD-Modellen. Dabei gehen entsprechende Systeme sogar noch einen Schritt weiter, indem Sie große Datenbestände anhand der Geometrie klassifizieren und Stammdaten automatisch anlegen, um auch der Suche nach Sachmerkmalen eine verbesserte Grundlage zu bieten (Beiträge auf den Seiten 39 bis 43). Bild: simus systems

Antriebstechnik steckt überall, zumindest dort, wo sich etwas bewegt, in der Aufzugstechnik des Mecury Tower beispielsweise; der Wolkenkratzer ist mit rund 340 Metern Europas höchstes Gebäude und wurde im November 2012 eröffnet (ab Seite 56). Hoch hinaus möchte auch Michael Koch, den wir im Interview nach Produkten, Innovationskraft und Know-how-Strategien fragen (ab Seite 54). Bild: Nord und Stros

Verbindungstechnik

Kunststoffe mit Laser schweißen
Das Fraunhofer LBF untersucht Schweißprozesse thermoplastischer Kunststoffe **62**

Ohne viel Druck zum Ziel
Niedrigdruck-Dosier- und Ventiltechnik fürs Kleben, Markieren und Dosieren **64**

EDITORIAL **3**
MARKTPLATZ **65**
IMPRESSUM **67**
VORSCHAU **67**
Titelthemen

Redaktionell erwähnte Firmen und Institutionen in dieser Ausgabe

Altair [S. 18], AMD [S. 52], ar engineers [S. 20], Aucotec [S. 44], CAMTECH [S. 7], Caterham Composites [S. 18], Christie [S. 50], Daimler [S. 46], Dassault Systèmes [S. 11], Dr. Tretter [S. 10], Epson [S. 11], Fendt [S. 50], First Automotive Works (FAW) [S. 24], Fraunhofer LBF [S. 62], Gedia [S. 39], Hawe Hydraulik [S. 10], igus [S. 10], InterCAM [S. 7], Keilmann Gruppe [S. 58], Keyence [S. 36], KUKA [S. 24], Lenze [S. 58], Leuze electronic [S. 28], Maplesoft [S. 22], Marcant [S. 32], Mesago [S. 6], Michael Koch [S. 54], Missler Software [S. 11], Multi-Contact [S. 30], Nord Drive-systems [S. 56], Nordson [S. 64], OPEN MIND [S. 12], Phoenix Contact [S. 32], Prometeus [S. 6], R+W Antriebselemente [S. 26], Reed Exhibitions [S. 6], RTT [S. 49], SEW-Eurodrive [S. 38], Siemens PLM Software [S. 16, 52], SIKO [S. 34], Sill Optics [S. 10], SimuForm [S. 39], simus systems [S. 42], SKF [S. 60], Stros [S. 56], Tebis [S. 14].

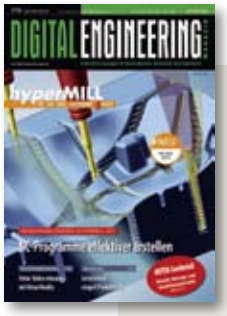
TopSolid

Mit TopSolid'Cam von Missler Software können Sie das ganze Spektrum der Programmierung moderner CNC-Fräsbearbeitung abdecken. Entscheiden Sie sich für eine leistungsstarke Lösung auf Volumenbasis. Steigern Sie mit Funktionen wie Featureerkennung, automatisierten Prozessen, integriertem Materialmanagement und Maschinensimulation die Produktivität. Profitieren Sie von schneller und sicherer Programmierung beim Fräsen mit bis zu fünf Achsen simultan. Ob im Maschinenbau, Prototypenbau oder Werkzeug- und Formenbau: Gehen Sie mit TopSolid'Cam aufs Ganze.

AdeQuate Solutions
Creating Productivity
www.AdeQuateSolutions.com

moldtech
CAD-CAM-TECHNOLOGIE
www.moldtech.de

MASTER YOUR MANUFACTURING PROCESS
www.topsolid.de



Titelbild: OPEN MIND Technologies
hyperMILL® ist die leistungsstarke CAM-Software der OPEN MIND Technologies AG für alle 2D-, 3D-, HSC-, 5-Achs- sowie Fräsdreh-Aufgaben. Anwender profitieren von der einfachen, intuitiven Bedienoberfläche, unter der alle Strategien verfügbar sind. Die aktuelle Version hyperMILL® 2013 beinhaltet viele neue Funktionen und Optimierungen, die sowohl Programmier- als auch Fertigungszeiten auf der Maschine deutlich reduzieren und zusätzlich für bessere Oberflächen sorgen. Zu den Neuerungen zählen beispielsweise der Zyklus Rippenfräsen für das Programmieren von negativen Rippenformen, der gemeinsam mit einem großen deutschen Automobilhersteller entwickelt wurde.
Die OPEN MIND Technologies AG ist ein global agierendes Unternehmen mit Tochtergesellschaften in den wichtigsten Märkten in Europa, Asien und Amerika.

OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5, D-82234 Weßling
Telefon: +49 8153 933-500, Fax: +49 8153 933-501
E-Mail: info@openmind-tech.com, www.openmind-tech.com

Bild: Mesago

SPS IPC DRIVES 2013

Eigene Halle für Software und IT

Der Veranstalter der SPS IPC Drives, Mesago, erwartet vom 26. bis 28. November rund 1.500 Aussteller in Nürnberg, die sich auch auf über 100.000 Quadratmetern einen Überblick über die elektrische Automatisierung bieten. In diesem Jahr neu ist eine eigene Halle für Softwarehersteller, die sich in Halle 11 „Frankenhalle" des Nürnberger Messegeländes einrichten werden. Durch den Umzug der Software-Aussteller in die Halle 11 beherbergt die Halle 7A nur noch die Sensorik. Halle 7 ist nun ganz der „Steuerungstechnik" gewidmet.

COMPOSITES EUROPE 2013

Im Aufwind

Bild: Reed Exhibitions

Der Composites-Industrie wird blendendes Wachstum vorausgesagt. Besonders in den Bereichen der kohlefaser- (CFK) und glasfaserverstärkten Kunststoffe (GFK) zeichnet die erste gemeinsame Markt-Erhebung der deutschen Composites-Organisationen und Verbände AVK, Forum Composite Technology des VDMA, Carbon Composites e.V. und CFK Valley ein positives Bild. Diesen Optimismus spiegelt auch die diesjährige Composites Europe wider, die das Stuttgarter Messegelände vom 17. bis 19. September zum Treffpunkt der internationalen Verbundwerkstoff-Branche und ihrer Anwendungsindustrien macht. Mehr als 400 Aussteller aus 28 Nationen bescheren der Messe zu ihrer achten Auflage einen neuen Flächenrekord. Die Ausstellerliste reicht von den führenden Herstellern und Verarbeitern von Verbundwerkstoffen über Maschinenhersteller und Forschungsinstitute bis zu den großen Industrie-Netzwerken. Mit dabei sind Firmen wie BASF, Evonik, SGL, Lange + Ritter, Rampf Tooling, Toray, Saertex, Gaugler & Lutz, Johns Manville Krauss-Maffei oder Schuler SMG.

Bild: Prometeus

INTERNATIONAL SUPERCOMPUTING CONFERENCE ISC

HPC, Cloud und Big Data

Gleich zwei Veranstaltungen zum Thema Supercomputing finden Ende September im Mariott-Hotel in Heidelberg statt: Am 23. und 24. September diskutiert die vierte ISC Cloud-Themen wie High Performance Computng (HPC) als Service, industrielle und wissenschaftliche Anwendungssoftware in der Cloud, neue Software-Lizenzmodelle, Sicherheit in der Cloud, Rechenleistung und Datenschutz. Ein Tutorial „Building your Cloud for HPC, here and now, in 3 hours!" ist Teil des Praxisteils.

Die zweite Veranstaltung ist die ISC Big Data, die vom 25. bis 26. September stattfindet. Eine Ausstellung begleitet die Konferenz, auf der Themen zur Sprache kommen wie: Wohin entwickelt sich Big Data in der Zukunft? Wie kann man seinen ROI durch Big-Data-Analytik steigern? Was kann man aus Big-Data-Anwendungen im Forschungsbereich lernen?

Zudem werden neue Softwaremodelle im Bereich Big Data analysiert, aktuelle Herstellerlösungen präsentiert und effiziente sowie skalierbare Big-Data-Architekturen für Data Mining und Analysis besprochen.

Beide Veranstaltungen wenden sich an Wissenschaftler, Manager und Entscheidungsträger aus Industrie, Forschung und Entwicklung. Die Konferenzsprache ist Englisch. Zudem runden beide Veranstaltungen je eine Get-Together-Party mit Gelegenheit zum gegenseitigen Kennenlernen und Gedankenaustausch ab.

Weitere Informationen und Registrierungsmöglichkeiten finden sich auf den Websites www.isc-events.com/cloud13 und www.isc-events.com/bigdata13.

UNSER WEB-AUFTRITT

Übersichtliche Gestaltung

Auf der Startseite finden Sie die Top-News sowie die Themen-Rubriken, in denen die Meldungen und Beiträge – zur besseren Übersichtlichkeit – einsortiert werden. Dies sind CAD/CAM/Design, PDM & PLM, Simulation, Visualisierung & VR, Digitale Fabrik, Rapid Prototyping, Hardware, Dienstleistungen, Antriebstechnik, Automatisierung, Elektrotechnik, Fluidtechnik, Konstruktionselemente, Verbindungstechnik und Werkstoffe.

Wöchentlicher Newsletter

In unserem neuen, wöchentlichen Newsletter präsentiert Ihnen die Redaktion des DIGITAL ENGINEERING Magazins die interessantesten News aus den Bereichen CAD, CAM, PLM, Hardware, Veranstaltungen, Forschung, Konstruktionskomponenten und Werkstoffe. Unter der Rubrik „Newsletter" können Sie den Newsletter schnell und unkompliziert abonnieren.

EDGECAM AUF DER EMO 2013

Mit neuer Oberfläche

CAMTECH und C-CAM stellen auf der Fachmesse für Metallbearbeitung EMO (19. bis 21. September in Hannover) eine neue Workflow-Oberfläche für die CAD/CAM-Software Edgecam vor. Interessierte können zudem einen ersten Blick auf die Version 2014R1 am Stand K12 in Halle 25 werfen.

Die neue Workflow-Oberfläche von Edgecam ermöglicht das direkte Laden des Bauteils in das Bearbeitungsumfeld und die Festlegung des Nullpunktes sowie das Einrichten von Bauteil, Rohteil und von Spannmitteln sowie der Maschinenselektion. Im Anschluss erfolgt die Werkzeugbahnerstellung innerhalb weniger Sekunden. Die Simulation der virtuellen Maschine und NC-Code-Erzeugung schließen den Arbeitsvorgang ab.

Weitere Neuheiten sind neben der Hochgeschwindigkeitsstrategie „Wellenförmiges Schruppen“ zahlreiche Erweiterungen und Verbesserungen wie die Neugestaltung der Zyklen-Dialoge, die Unterstützung von vier Revolvern beim Drehen, optimierte Maschinenraumsimulation, eine verbesserte Featureerkennung beim Drahterodieren.

Edgecam bekommt zur EMO eine neue Workflow-Oberfläche.
Bild: CAMTECH

MASTERCAM

Neue Version zur EMO

InterCAM präsentiert zur Fachmesse EMO 2013 insbesondere die neue Softwareversion Mastercam X7 in Halle 25, Stand L25. Neu ist neben zahlreichen Funktionserweiterungen das Modul „Mastercam Mill-Turn“, das die Bearbeitung auf Dreh-Fräszentren ermöglicht.

Daneben erweitern die integrierte Mess- und Prüfprozesssteuerung Productivity+ von Renishaw sowie ein komplett neuer Tool-Manager die Produkt- und Funktionspalette.

Mit Productivity+ kann der Anwender Messungen schon während dem Programmierprozess in Mastercam festlegen. Bei der Fertigung führen Messungen am Bauteil unmittelbar zu Korrekturwerten, die im weiteren Fertigungsprozess berücksichtigt werden. Nicht nur die Prüfung des Bauteils selbst, sondern auch die Prüfung auf mögliche Kollisionen, zum Beispiel zwischen dem Messtaster und Spannmitteln, kann bereits direkt in der Mastercam-Maschinensimulation erfolgen. Das Drehverfahren „Dynamisches Schruppen“ wurde zur Bearbeitung harter Materialien entwickelt. Die dynamische Bewegung lässt einen effektiven Eingriff ins Material zu und nutzt damit die Schneidplatten optimal aus, wodurch sich die Standzeit des Werkzeugs verlängert und die Schnittgeschwindigkeit deutlich erhöht.

„Mill-Turn“ vereinfacht die Bearbeitung auf Hochleistungsdrehzentren. Bild: InterCAM

Der neue SQL-basierte Tool Manager in Mastercam bietet eine komfortable Möglichkeit zur Verwaltung und Erzeugung von Werkzeugen, Haltern und Baugruppen. Zur Unterstützung der Werkzeugkomponenten integriert der Tool Manager zusätzlich Daten von Material und Schnittparametern.

Dokumenten-vielfalt? Massen-verarbeitung? Batchprozesse? Automatisierung?

Nicht so einfach, meinen Sie?

Da können wir Sie beruhigen ... ganz einfach mit Standardprodukten, servergestützt von SEAL Systems:

Bestempeln
Mit dynamischen Inhalten

Konvertieren
Aller benötigten Formate aus der CAD- und Office-Welt

Drucken/Plotten
Alle Geräte und Formate optimal angesteuert und verwaltet

Elektronisch verteilen
Email, Web, Fax, Mobile, Transmittals, ...

Dokumentationen erstellen
Mit automatischen Prozessen

Erfahren Sie mehr:
www.sealsystems.de/plm

Siemens PLM Connection
Vorträge, Workshops
14.–16. Okt. 2013
Berlin

Teamcenter | Enovia | Windchill

Lösungen von SEAL Systems erfüllen alle Anforderungen, die sich in den täglichen Geschäftsprozessen Ihres Unternehmens durch die Vielfalt und das große Volumen verschiedener Daten, Dokumente und Formate stellen.

SEALSYSTEMS
THE DIGITAL PAPER FACTORY

Wenn Sie in diesem Bereich eine Ihrer Veranstaltungen platzieren möchten, wenden Sie sich bitte an
Frau Martina Summer, Tel. 0 81 06/3 06-1 64, ms@win-verlag.de

+++ Seminare & Schulungen +++ Seminare & Schulungen +++ Seminare & Schulungen +++ Seminare & Schulungen +++ Seminare & Schulungen +++

PLZ	Anbieter	Firma/Anschrift	Schwerpunkte	Termine
00000-99999	SCHWINDT CAD / CAM - TECHNOLOGIE	**Schwindt CAD/CAM-Technologie GmbH** Callenberger Str. 8 96450 Coburg Tel.: 0 95 61 - 55 60-0 Fax: 0 95 61 - 55 60-10 E-Mail: info@schwindt.eu Internet: www.schwindt.eu	**Ihr Dienstleister für CATIA und PLM** **Hier die nächsten CATIA Kurse:** CATIA V5 Basiskurs CATIA V5 Generative Shape Design **Besuchen Sie uns auf der New Prolamat „Die Konferenz an der Schwelle zur Industrie 4.0" am 10./11. Oktober 2013 in Dresden**	**Aktuelle Termine** und Orte finden Sie unter **www.schwindt.eu** oder auf Anfrage unter **Freecall: 0800-CATIAV6**
00000-99999	DriveConcepts Software für die Antriebstechnik	**DriveConcepts GmbH** Wettiner Platz 10 01067 Dresden Tel.: +49 (0)351 / 4858-310 Fax: +49 (0)351 / 4858-400 contact@driveconcepts.com www.driveconcepts.com	DriveConcepts Softwarelösung zur Getriebeberechnung **MDESIGN gearbox** mit dem Gütesiegel **BEST OF 2012** beim INNOVATIONS-PREIS-IT 2012 unter 2.500 Bewerbern ausgezeichnet. Testen Sie das vollständige Paket zum Designen und zur Optimierung von Getrieben, Lagern, Wellen bis hin zur Lastverteilungsberechnung der Verzahnungen. Lernen Sie uns im Rahmen des **Wissensupdates** kennen und besuchen Sie die bewährten Kurse zur **Getriebe- und Verzahnungsberechnung** in Dresden. Weiterhin werden spezielle Kurse zu **Windenergieanlagen** und unserer Entwicklungsumgebung **MDESIGN author** angeboten.	**10.9.** Schraubenberechnung **11.9.** Wellenberechnung **12./13.9.** Getriebeberechnung **Infos & Anmeldung:** www.driveconcepts.com/event.html
00000-99999	TRANSCAT	**Transcat PLM GmbH** Am Sandfeld 11c 76149 Karlsruhe Tel.: +49 7 21 - 9 70 43 - 0 Fax: +49 7 21 - 9 70 43 - 9 71 events@transcat-plm.com www.transcat-plm.com	**Dassault Systèmes Composites Day 2013** Es erwarten Sie wieder hochkarätige Redner aus der Praxis. Nutzen Sie das branchenübergreifende Know-how aus Luft- und Raumfahrt, Automobil- und Fahrzeugbau sowie aus der Windenergiebranche. Seien Sie dabei und erfahren Sie aus erster Hand von Fachleuten, wie Faserverbundwerkstoffe designed, berechnet, gefertigt und geprüft werden. **Datum:** 25.09.2013 - 25.09.2013 **Ort:** PFH Campus, Stade	**Kostenfreie Webseminare zu wichtigen Themen** rund um V6, CATIA, ENOVIA, SIMULIA, 3DVIA Composer und JT **Infos und Anmeldung unter** www.transcat-plm.com/vera
00000-99999	CADFEM ANSYS	**CADFEM GmbH** **ANSYS Competence Center FEM** Marktplatz 2 85567 Grafing b. München Tel.: +49 (0)8092-7005-0 Fax: +49 (0)8092-7005-77 E-Mail: info@cadfem.de Internet: www.cadfem.de	Technische Informationstage zur FEM-Simulation **ANSYS Strukturmechanik** Anhand von Beispielen aus der Praxis erhalten die Teilnehmer einen Überblick über den Hintergrund, die Vorgehensweise und die Möglichkeiten der FEM-Simulation zur Lösung strukturmechanischer Fragestellungen mit dem Programm ANSYS. Die Teilnahme ist **kostenfrei**. **www.cadfem.de/strukturmechanik**	• 17.09.13 in Frankfurt • 24.09.13 in Stuttgart • 24.09.13 in Berlin • 25.09.13 in Bremen • 08.10.13 in Dortmund • 22.10.13 in Grafing Weitere Termine und Themen: **www.cadfem.de/infotage**
00000-99999+A+CH	COMSOL	**Comsol Multiphysics GmbH** Berliner Straße 4 37073 Göttingen Tel.: +49-(0)551-99721-0 Fax: +49-(0)551-99721-29 E-Mail: info@comsol.de Internet: www.comsol.de	**COMSOL Multiphysics** ist ein Werkzeug für virtuelle Produktentwicklung basierend auf der Finite-Elemente-Methode. In unseren Veranstaltungen erlernen Sie verschiedene Modellierungstechniken und erstellen selbständig Simulationsmodelle. Wir zeigen Ihnen, wie Sie COMSOL Multiphysics effektiv und produktiv für Ihr eigenes Aufgabengebiet einsetzen können. Im Mittelpunkt stehen die vielfältigen Möglichkeiten, physikalische Phänomene miteinander zu koppeln. Die Teilnahme an unseren Workshops ist **kostenfrei**.	Termine und weitere Infos zu **COMSOL Multiphysics Workshops**, **Trainingskursen** und **Webinaren** finden Sie unter **www.comsol.de/events**
00000+80000	CFturbo®	**CFturbo® Software & Engineering GmbH** Unterer Kreuzweg 1 01097 Dresden Tel.: 0351 / 40 79 04 - 79 Fax: 0351 / 40 79 04 - 80 E-Mail: info@cfturbo.de Internet: www.cfturbo.de	Die **CFturbo® Software & Engineering GmbH** ist ein Dienstleistungs- und Softwareunternehmen mit Hauptsitz in Dresden und einem Büro in München. Tätigkeitsschwerpunkte sind CAE-Berechnungs- und Entwicklungsdienstleistungen auf dem Gebiet der Turbomaschinen. Dazu gehören Auslegung, Entwurf, Simulation - insbesondere CFD und FEM, Optimierung, Prototypenbau und Konstruktion von Turboladern, Turbinen, Verdichtern, Ventilatoren, Gebläsen und Pumpen. Die Firma entwickelt und vermarktet das **Turbomaschinen-Entwurfsprogramm CFturbo®** und führt kundenspezifische Softwareentwicklungen durch.	**CFturbo®-Schulungen** 11.09.2013 Dresden 16.10.2013 Dresden 13.11.2013 Dresden 11.12.2013 Dresden 15.01.2014 Dresden 12.02.2014 Dresden http://www.cfturbo.de/cfturbo/training.html
60000	esi	**ESI Engineering System International GmbH** Siemensstr. 12 B 63263 Neu-Isenburg Tel.: 06102 / 2067-0 Fax: 06102 / 2067-111 E-Mail: info@esigmbh.de Internet: www.esi-group.com	ESI Group ist Vorreiter und weltweit führender Anbieter von Virtual Prototyping Software-Lösungen sowie Engineering-Dienstleistungen für die gesamte Fertigungsindustrie. In den kommenden Monaten laden wir Sie zu folgenden Veranstaltungen ein: • **Internoise 2013** - 15.-18.09.2013, Innsbruck, Österreich • **Umformen im Karosseriebau** - 25.-26.09.2013, Bad Nauheim • **Simulationsforum** 2013 - 15.-17.10.2013, Weimar • **ESI DACH Forum** - 5.-6.11.2013, Niedernhausen/Wiesbaden • **Maschinenbauforum** - 12.-15.11.2013, Pforzheim • **Carbon Composites** - 20.-21.11.2013, Augsburg	**Ihr Ansprechpartner:** Alexandra.Lawrenz@esi-group.com **Weitere Veranstaltungen:** www.esi-group.com/events www.esigmbh.de/eaf2013
80000	SOFTWARE SF GmbH FACTORY	**Software Factory GmbH** Parkring 4 85748 Garching bei München Tel.: 089 / 323 501-10 Fax: 089 / 323 501-53 E-Mail: cad@sf.com Internet: www.sf.com	Workshops, Seminare und Consulting zu folgenden Themen: • Software-Entwicklung mit Pro/TOOLKIT und J-Link für Creo Parametric (Pro/ENGINEER) • Anpassungen von Windchill • Migration von Pro/INTRALINK 3.x Datenbanken • Wanddickenprüfung in Creo Parametric (Pro/ENGINEER) mit PE-WALLCHECK **Software Factory – die TOOLKIT | EXPERTEN für Creo und Windchill**	• Entwicklerworkshop Pro/TOOLKIT auf Anfrage • JLink Entwicklerworkshop auf Anfrage • Workshop Windchill Customization auf Anfrage • Inhouse Workshops auf Anfrage Infos auf **www.sf.com** oder per Email an **cad@sf.com**

PLZ	Anbieter	Firma/Anschrift	Schwerpunkte	Termine
CH	KISSSOFT	**KISSsoft AG** Rosengartenstrasse 6 8608 Bubikon Switzerland Tel.: +41 55 254 20 50 Fax: +41 55 254 20 51 E-Mail: info@KISSsoft.AG Internet: www.KISSsoft.AG	Die KISSsoft AG stellt Maschinenbau-Berechnungsprogramme für die **Nachrechnung, Optimierung und Auslegung von Maschinenelementen** (Zahnräder, Wellen, Lager, Schrauben, Federn, Passfedern, Presssitze und andere) her. KISSsoft bietet **auf der Grundlage von internationalen Berechnungsstandards** (ISO, DIN, AGMA, FKM, VDI etc.) weitgehende Optimierungsmöglichkeiten. Die Anwendung erstreckt sich vom einfachen Maschinenelement bis zur automatischen Auslegung von kompletten Getrieben. **Schnittstellen zu allen wichtigen CADs** runden dieses Angebot ab.	**17.-19.09.** Vertiefungsschulung Zahnradberechnung **20.09.** Sonderschulung Zylinder-/Globoidschnecken- & Schraubradgetriebe **08.-09.10.** Einführungsschulung Zahnrad & Welle **Infos und Anmeldung** www.KISSsoft.AG
00000-99999	DSC Fascination with Integration	**DSC Software AG** Am Sandfeld 17 76149 Karlsruhe Tel.: 07 21/ 97 74-1 00 Fax: 07 21/ 97 74-1 01 E-Mail: info@dscsag.com Internet: www.dscsag.com	DSC Lösungen erweitern den Leistungsumfang von SAP in den Bereichen Product Lifecycle Management und Dokumenten-Management um: • eine intuitive und effiziente Bedienoberfläche mit intelligenter Prozessunterstützung • die Integration von Produktentwicklung und Fertigungsplanung • zahlreiche praxisnahe Zusatzlösungen, Integrationen für CAx, Office und vieles mehr	Aktuelle Veranstaltungen finden Sie auf **www.dscsag.de**
40000	AUTOFORM Forming Reality	**AutoForm Engineering Deutschland GmbH** Emil-Figge-Str. 76-80 44227 Dortmund Tel.: +49 231 9742-320 Fax: +49 231 9742-322 E-Mail: info@autoform.de www.autoform.com	AutoForm bietet Softwarelösungen für den Werkzeugbau und die Blechumformung an. Deren Einsatz verbessert die Zuverlässigkeit in der Planung, reduziert die Anzahl der Werkzeugerprobungen und verkürzt die Tryout-Zeiten. Dies führt zu höchster Qualität bei der Bauteil- und Werkzeugkonstruktion und maximaler Verlässlichkeit in der Fertigung. Zudem werden Pressenausfallzeiten und die Ausschussrate in der Fertigung erheblich reduziert. Das Lieferspektrum wird abgerundet durch maßgeschneiderte Trainings, Fortbildungen, konkreten Implementierungsprojekten und Consultingaktivitäten.	**Softwaretrainings:** www.autoform.com/training **Fortbildung:** www.autoform.com/fundamental-training **Consulting:** www.autoform.com/consulting **Veranstaltungen:** www.autoform.com/events
80000	cideon systems	**CIDEON Systems GmbH** Lochhamer Schlag 21 82166 Gräfelfing Tel. 089 / 90 90 03-0 web: www.cideon-systems.de eMail: info@cideon-systems.de	**CIDEON Anlagenbau Konferenz** Der Praktiker und Manager können sehr einfach im Planungsprozess effektiv miteinander arbeiten. Unser Kunde Neuman und Esser erläutert Ihnen, wie das in der Praxis funktionieren kann. Zwei parallele Workshops für die Technik und das Management und die Zusammenführung der Bereiche runden das Programm ab. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.	**08.10.2013** **Frankfurt/Main** Anlagenbau? Easy going! Ort: relexa Hotel 60439 Frankfurt/Main www.cideon-systems.de/veranstaltungen
00000	iti Supporting your vision	**ITI GmbH** Schweriner Straße 1 01067 Dresden Tel.: 0351/260 50 0 Fax: 0351/260 50 155 E-Mail: info@iti.de Internet: www.iti.de	**16. ITI Symposium** CAE-Spezialist ITI lädt erneut zum Technologiekongress für Systemsimulation und Model Based Design nach Dresden ein. Mehr als 40 Referenten namhafter Unternehmen und Institute wie ABB, Aker Solution, BMW, Daimler, Fraunhofer IIS, Jaguar oder Takraf berichten über innovative Applikationen und ressourcenschonende Lösungen aus Energie und Bergbau, Antriebs- und Fluidtechnik sowie Automobiltechnik. Interaktive Workshops am Tutorial-Tag sowie eine Ausstellung runden das Programm ab.	**12. – 14.11.2013** **Veranstaltungsort:** Internationales Congress Center Dresden Ostra-Ufer 2 01067 Dresden **Programm und Anmeldung unter www.iti.de/symposium**
00000-99999	NAFEMS	**NAFEMS Deutschland, Österreich, Schweiz GmbH** Osterham 23, 83233 Bernau Tel.: 0 80 51 - 96 59 3 49 Fax: 0 80 51 - 96 74 3 37 E-Mail: roger.oswald@nafems.org Internet: www.nafems.org	NAFEMS ist eine internationale, neutrale und unabhängige Interessenvertretung der Anwender **numerischer Simulationsmethoden (FEM, CFD, MKS, …)** mit weltweit über 1.000 Mitgliedsunternehmen und -organisationen (Mitglieder erhalten u. a. freie Seminarplätze, Literatur, Networking, etc.). Neben Schulungen und Seminaren bietet NAFEMS im deutschsprachigen Raum auch ein kostenloses CAE-Magazin (www.nafems.org/magazin) sowie eine Online-Jobbörse (www.CAE-Stellenmarkt.de) an. Schauen Sie vorbei, eine Mitgliedschaft lohnt sich bestimmt auch für Ihr Unternehmen: **www.nafems.org**	**CFD in der Systemsimulation** 12.-13.11., Bamberg **„Best Practices" in CAE** 18.-19.11., Wiesbaden **CFD/FEM Einführungskurse** CFD 20.-21.11./ FEM 20.-22.1.14 **Verification & Validation** 3.-4.12., Wiesbaden **NAFEMS Regionalkonferenz** 20.-21.5.2014, Bamberg
70000	sps ipc drives Nürnberg, 26. – 28.11.2013	**Mesago Messemanagement GmbH** Rotebühlstraße 83-85 70178 Stuttgart Tel. +49 711 61946-828 Fax +49 711 61946-92 sps@mesago.com www.mesago.de/sps/besucher	**SPS IPC Drives – Führende Fachmesse der elektrischen Automatisierung** Die SPS IPC zeigt die gesamte Vielfalt der elektrischen Automatisierung von einzelnen Komponenten bis hin zu kompletten Systemlösungen. 1.500 nationale und internationale Aussteller aller Unternehmensgrößen präsentieren ihre neuesten Produkte und Lösungen, Innovationen und Trends. Parallel zur Messe findet der größte anwenderorientierte deutschsprachige Kongress zur Automatisierungstechnik statt. Die Besucher haben die Möglichkeit, ihr Wissen im Austausch mit Experten zu erweitern.	**26. – 28.11.2013** **25. – 27.11.2014** **Answers for automation!**
90000	CD-adapco	**CD-adapco** Nürnberg Office Nordostpark 3-5 90411 Nürnberg Tel.: +49-911-94643-3 Fax: +49-911-94643-99 info-de@cd-adapco.com www.cd-adapco.com	**Training Together. Supporting your needs.** CD-adapco bietet ein umfangreiches Schulungsangebot für jedermann, ob Anfänger oder CFD- Branchenspezialist. Das flexible Angebot an Kursen reicht vom traditionellen Schulungsunterricht in den Räumlichkeiten der Firma bis hin zu interaktiven Webinars sowie zu Videoaufnahmen zum Nachhören im Internet. Weitere Details und Anmeldung finden Sie unter **www.cd-adapco.com/training**	**Softwaretraining** www.cd-adapco.com/training **Webinars** www.cd-adapco.com/browse/live_webinar **Veranstaltungen** www.cd-adapco.com/browse/workshop

+++ Roadshows & Marketing +++ Roadshows & Marketing +++

+++ Usergroups & Messen +++ Usergroups & Messen +++

SILL OPTICS

Bildverarbeitung: Ausgeleuchtet bis ins Eck

Sill Optics hat ein neues bildseitig telezentrisches Weitwinkelobjektiv für Bilddiagonalen von 43,3 Millimeter (Kleinbildformat) entwickelt. Die Brennweite ist 35 Millimeter bei einer offenen Blende von 2,8. Dies ermöglicht ein Objektfeld von horizontal 56 Grad und von vertikal 42 Grad.

Der Vorteil von bildseitig telezentrischen Objektiven in der Kombination mit einem vorgeschalteten Mikrolinsen-Array ist die homogene Ausleuchtung des Kamera-Chips, da nur achsparallele Lichtstrahlen auf die Mikrolinsen treffen. Die relative Beleuchtung ist selbst in den Ecken immer noch größer als 70 Prozent, auch bei der größten Blendenöffnung.

Das Objektiv hat ein Auflösungsvermögen bei Sensoren im Kleinbildformat (24 mal 36 Millimeter) von bis zu 16 Megapixel und unterstützt bei Zeilensensoren mit 8-Kilopixel-Sensoren (8.192 Pixel) mit einer Pixelgröße von fünf Mikrometer. Anschlussart ist Standardmäßig ein M58 mal 0,75 Gewinde mit 12 Millimeter Auflagemaß.

Das beidseitig telezentrische Objektiv eignet sich für 16-Megapixel-Bildsensoren im Kleinbildformat und für 8-Kilopixel-Zeilenkameras mit 5 Mikrometer Pixelgröße. Bild: Sill Optics

IGUS

PUR-Ader für Werkzeugmaschinen

igus ergänzt seine Motorleitungsfamilie um eine kostengünstige Einzelader im PUR-Mantel – die Chainflex-Leitung CF270.UL.D-Einzelader. Bei Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen nimmt die Leistung der Spindelantriebe ständig zu. Um die hohen Energieströme führen zu können, sind entsprechend größere Leitungsquerschnitte notwendig. Die Folge: Die eingesetzten Servoleitungen werden immer dicker, sodass der Radius der Energiekette den dafür zulässigen Bauraum der Werkzeugmaschine sprengt.

Die Einzelader bietet an dieser Stelle eine platzsparende Alternative zu sperrigen vieradrigen Servoleitungen. Der Aufbau der Spindelleitung ist einfach und entspricht dennoch den Qualitätskriterien an bewegte Leitungen: Ein biegefestes Leiterseil aus feindrahtigen Litzen wird mit einem engmaschigen, biegefesten Kupferdrahtgeflecht mit rund 80 Prozent optischer Bedeckung geschirmt. Auf diese Weise ist eine sehr gute, dauerhafte elektromagnetische Verträglichkeit sichergestellt.

Bild: igus

Die CF270.UL.D und andere igus-Produkte rund um die Werkzeugmaschine sind auf der EMO 2013 (16. bis 21. September) in Halle 25, Stand B16 zu sehen.

HAWE HYDRAULIK

Drehmaschinen: Konstant gespannt

Hawe Hydraulik bietet mit dem Kompakt-Pumpenaggregat HK, kombiniert mit dem Spannmodul NSMD, ein Hydraulik-System, das sich besonders für Drehmaschinen eignet. Die Konstantpumpe des Aggregats wird in diesem Einsatzfall über einen Drehstrommotor mit Frequenzumrichter angetrieben. Damit ist ein ständiger Volumenstrom sichergestellt, der die Verluste aufgrund Leckage an der Drehdurchführung des Spannfutters ausgleicht. So bleibt zum einen der Spanndruck aufrechterhalten und er kann an verschiedene Werkstücke angepasst werden. Zum anderen werden weitere hydraulische Verbraucher wie der Werkzeugwechsler mit konstantem Druck versorgt. Der Frequenzumrichter ermöglicht zudem einen energieeffizienten Betrieb.

Der Frequenzumrichter passt die Drehzahl des Motors an den Volumenstrombedarf der hydraulischen Verbraucher an. Ein Drucksensor misst den Systemdruck, das Signal wird in dem Frequenzumrichter verarbeitet. Eine schnelle Reaktionszeit der Regelkette vermeidet Druckeinbrüche oder -spitzen bei Änderung des Volumenstrombedarfs.

Bild: Hawe Hydraulik

MOTEK 2013 – DR. TRETTER

Gute Führung für den Leichtbau

Auf der Fachmesse für Produktions- und Montage-Automatisierung, Motek, präsentiert Dr. Tretter vom 7. bis 10. Oktober in Stuttgart ein umfassendes Produktspektrum an Maschinenelementen. Einen besonderen Schwerpunkt setzt das Unternehmen mit montagefertigen Profilschienenführungen aus Aluminium. Die früher als e-LINE bekannten Schienenführungen von BoschRexroth stellt die Schweizer Alulineartechnik AG in Lizenz her, die Alleinvertretung in Deutschland hat nun Tretter übernommen. Eingesetzt werden die Führungen, wenn es dem Anwender auf Kosten- und Gewichtseinsparung ankommt – beispielsweise im Leichtmaschinenbau, bei einfachen Handhabungs- und Positionsbewegungen. Die Aluminiumführungen sind durch ihre Stahleinlagen hoch belastbar und zugleich rund 60 Prozent leichter als entsprechende Ausführungen aus Stahl. Weiterhin zeigt Tretter, Drehmomentkugelbuchsen, Miniaturführungen, Laufrollenführungen mit Messsystem, C-Schienenführungen oder auch die Toleranzhülsen.

Tretter liefert Führungen für die Montage- und Produktionsautomatisierung. Bild: Dr. Tretter

EPSON

Mikrosensorik integriert

Integrierte Quartz-Mikro-Sensoren vermindern Vibrationen und Überschwingen. Bild: Epson

Epson stellt die neuen SCARA-Roboter der H-Reihe vor. Die Serie wurde für anspruchsvolle Aufgaben in der Automobil- und Elektroindustrie konzipiert und bewegt bei Armlängen von 350 bis zu 650 Millimeter Nutzlasten von bis zu acht Kilogramm. Das kompakte Gehäuse und die Leichtbauweise erlauben den Einsatz auch in beengten Arbeitszellen. Die Epson-Smart-Motion-Control-Technologie ermöglicht Anwendern die Wahl zwischen besonders präziser oder schneller Fahrt. Sensoren basierend auf Quartz Micro Elektro Mechanical Systems (QMEMS) überwachen jede Armbewegung und optimieren die Fahrt. Insbesondere sollen Vibrationen und ein Überschwingen verhindert werden, so dass auch komplizierte Abläufe mit einfacher Programmierung durchfahren werden können. Die neuen SCARA-Roboter sind laut Epson ab September in Standard-, Reinraum- oder ESD-Ausführung erhältlich. Es sind zudem zwei Varianten zu haben: Während die kompakte H4-Familie bei 350 Millimeter Armlänge eine Bauhöhe von 520 Millimetern beansprucht, kommen die Mitglieder der stärkeren H8-Reihe auf 580 Millimeter Höhe.

DASSAULT SYSTÈMES

V6-Plattform im neuen Gewand

Die 3DExperience-Plattform bekommt ein neues Navigationskonzept und neue Cloud-Funktionen. Im Bild die 3D-CAD-Anwendung Catia im neuen Gewand. Bild: Dassault Systèmes

Dassault Systèmes (3DS), Systemhaus für 3D-Konstruktion, dreidimensionale Prototypen und Product Lifecycle Management (PLM) hat seine 3DExperience-Plattform überarbeitet. Das Release 2014 der Version V6 umfasst neben neuen Cloud-Angeboten auch eine neue Navigationsoberfläche. Dieses kommt über die gesamte 3DExperience-Plattform zum Einsatz und ist entweder als lokal installierte Lösung oder in einer öffentlichen oder privaten Cloud verfügbar.

Bernhard Charlès, Präsident und CEO von Dassault Systèmes, zu den Neuerungen: „Die Cloud spielt bei diesem Release eine große Rolle, wobei wir darunter mehr verstehen als eine Infrastruktur. Mit ihrer Hilfe formulieren Kunden ihre Anforderungen, äußern ihre Ideen und geben Feedback. Sie ist der Ort, an dem Innovationen gefördert werden und sich Ideen durchsetzen."

Das Release V6R2014 steht für ausgewählte Kunden bereits als lokal installierte Software oder als Software as a Service (SaaS) zur Verfügung.

MISSLER SOFTWARE AUF DER EMO

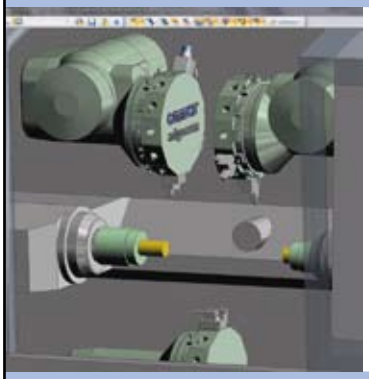
Die Bearbeitung mit dem Dreh

Missler Software stellt auf der EMO 2013 (vom 16. bis 21. September 2013 in Hannover) Weiterentwicklungen seiner CAM-Software TopSolid vor. Neu hinzu gesellt sich insbesondere die Bearbeitungsart „Spinning Machining" – dabei kommt ein drehendes Werkzeug mit runden Wendeplatten zum Einsatz. Die Kombination der Drehung von Werkzeug und Werkstück erlaubt eine bessere Temperaturkontrolle im Werkzeug, womit sich dessen Standzeit verlängert. Auch die Schnittbedingungen sollen dadurch deutlich verbessert sein und zu einer bedeutenden Steigerung der Produktivität führen.

Die neue Funktion Tauchschruppen mit Trochoiden erleichtert die Bearbeitung von extrem harten Materialien, insbesondere bei der Bearbeitung von tiefen Nuten.

Die bestehenden Strategien von „VoluMill" sind nun in TopSolid'Cam integriert. Das bedeutet, dass die Vorteile wie eine Verlängerung der Werkzeuglebensdauer und eine Verringerung der auf die Maschine wirkenden Kräfte verfügbar sind. Insbesondere soll sich die Bearbeitungszeit um bis zu 70 Prozent reduzieren lassen.

Die Bearbeitungsart „Spinning Machine" hilft, Werkzeugverschleiß durch Überhitzung zu vermeiden. Bild: Missler Software

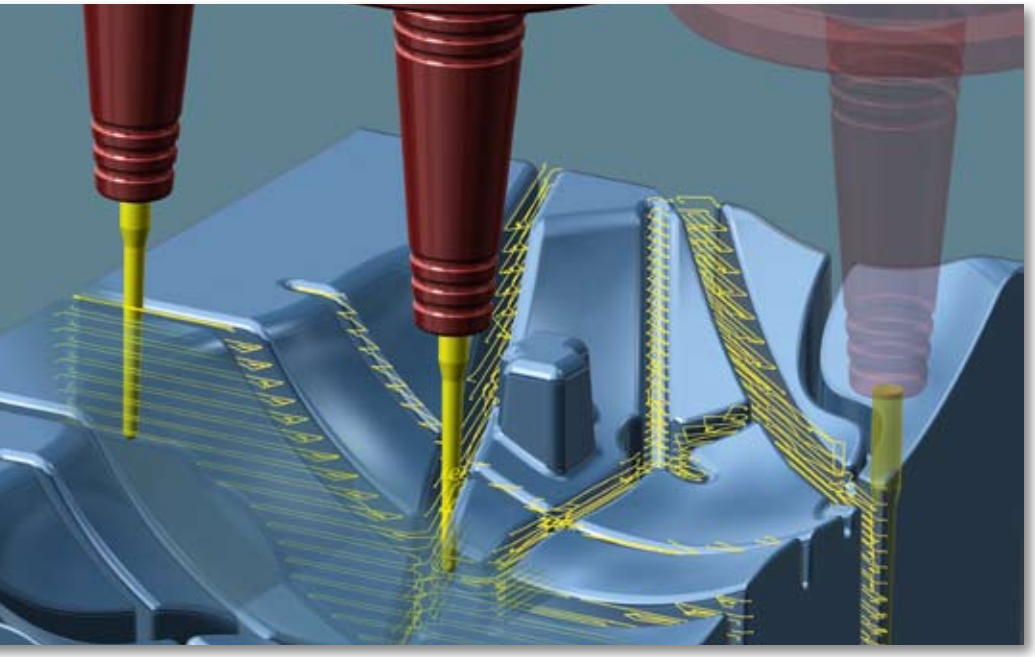
CAMTECH®
Experts in
Intelligent Manufacturing

edgecam
EMO Hannover
Halle 25
Stand K12
Fon 02191 609290
vertrieb@camtech.de
www.camtech.de

HYPERMILL UND HYPERCAD-S

Synergie von CAM und CAD

VON KARL OBERMANN

Die OPEN MIND Technologies AG hat eine neue Version des CAD/CAM-Systems hyperMILL entwickelt und mit hyperCAD-S einen eigenen CAD-Kern implementiert. Dieser ist mit seinen Funktionen nicht auf den klassischen CAD-Konstrukteur ausgerichtet, sondern speziell auf den CAM-Anwender zugeschnitten. Neben dem neuen CAD-Kern wartet hyperMILL in der neuen Version mit zahlreichen Produktivitätsverbesserungen auf.



Neuer Zyklus Rippenfräsen für das Programmieren negativer Rippenformen.

Die neue Version von hyperMILL bietet neue leistungsfähige Funktionen, umfangreiche Funktionsoptimierungen sowie ein verbessertes Handling. Wegweisend ist der neue CAD-Kern „hyperCAD-S", der optimal auf die CAM-Lösung hyperMILL ausgerichtet wurde. Die Software enthält neue Systemteile und signifikante Verbesserungen, die den Anwendern Chancen bieten, um noch effektiver und sicherer NC-Programme zu erstellen. In der Folge bedeutet dies einen Produktivitätsgewinn in der Fertigung.

CAD für CAM-Anwender

hyperCAD-S wurde von Grund auf neu entwickelt, Architektur, Kern, Grafik, Datenbasis, Benutzeroberfläche und API wurden komplett neu gestaltet und umgesetzt. Die CAD-Lösung ist sehr eng an die Aufgaben im CAM-Bereich angepasst und speziell auf die Anforderungen von NC-Programmierern abgestimmt. Der neu entwickelte CAD-Kern eignet sich besonders gut für die Weiterverarbeitung importierter Daten. Dabei hat der Anwender den Vorteil, jederzeit alle Geometrieelemente leicht verändern zu können.

Bezier- und Nurbs-Geometrien repräsentieren Kurven und Freiformflächen. Neben bekannten Basiselementen für die Konstruktion wurde der Kern um Elemente erweitert, die gerade dem CAM-Programmierer weiterhelfen: Werkzeugwege, Polygonnetze, Punktewolken und auch ein Rechteck-Element sind im Kern vorhanden.

Die Benutzeroberfläche von hyperCAD-S ist modern und anwenderfreundlich gestaltet. Bei der Ausarbeitung wurden aktuelle ergonomische Kriterien berücksichtigt.

Vom Rippenfräsen und anderen Verbesserungen in hyperMILL

Gemeinsam mit einem großen deutschen Automobilhersteller hat OPEN MIND den neuen Zyklus „Rippenfräsen" entwickelt. Er ist besonders für Werkzeugmacher interessant, die tiefe und schmale Kavitäten in ihre Formen fräsen müssen. Der Zyklus erkennt die zu bearbeitenden Bereiche automatisch. Steile Bereiche und Böden bearbeitet er getrennt. Die Taschenbearbeitung und die Kollisionsvermeidung (Schaft und Werkzeug gegen Rohteil, Begrenzungskurve und Modell) sind bereits integriert.

Je nach geometrisch vorliegender Situation wählt das System eine passende Schruppstrategie. Zusammenhängende Bereiche lässt es vollständig bearbeiten. Und auch das ist noch wichtig: Der Zyklus unterstützt sowohl konische als auch konisch verstärkte Werkzeuge. Anwender profitieren im hohen Maße: Denn negative Rippenformen lassen sich auf diese Weise komfortabel und schnell programmieren. Gleichzeitig erhöht sich die Qualität bei verkürzter Bearbeitungszeit.

5-Achs-Form-Offset-Schlichten

Erweiterungen gibt es beim „5-Achs-Form-Offset-Schlichten". Jetzt lassen sich Tonnen- und Tropfenfräser einsetzen. Die Funktion nutzt die schlanke Form des Fräsers in Verbindung mit einem angeschliffenen großen Radius (Kreisausschnitt).

Dieser Radius erlaubt eine Fünfachs-Wälzbearbeitung mit großen Bahnabständen bei Freiformflächen. Konstantin Gambs, bei OPEN MIND im Global Engineering Service tätig, erklärt: „Ich verwende diese neuen Funktionen sehr gerne, da sie für eine sehr kurze Bearbeitungszeit und eine hohe Oberflächengüte sorgen."

Werkzeugverschleiß minimieren

Neu sind zudem Strategien für die Bearbeitung mit Keramikschneidplatten beim Fräsdrehen. Dazu gehört die „variable Zustellung": Starte klein und nehme zu oder starte groß und nehme ab. „Mit dieser Strategie wechselt der Eingriffspunkt der Platte ständig. Somit wird die gesamte Länge der Schneidplatte voll ausgenutzt", berichtet Matthias Mohme, Produktmanager millTURN bei OPEN MIND.

Dem gleichen Ziel dient die „automatische Rampe", bei der sich der Umschlingungswinkel über den kompletten Schnitt hinweg ändert. So wird ebenfalls die Schneidplatte geschont.

Maschine und Werkzeug schonen

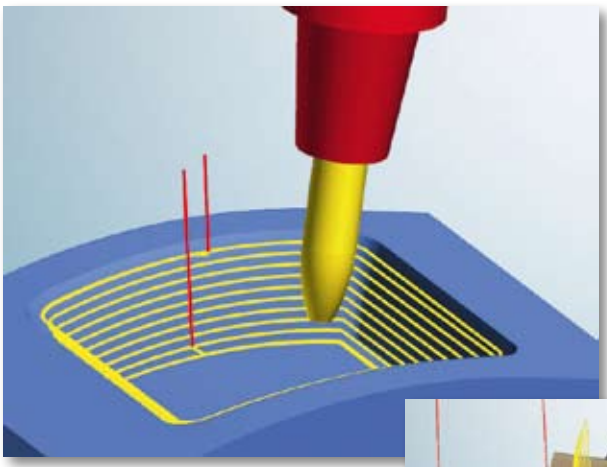
Die Dynamik von Werkzeugmaschinen nimmt zu: Neben starken Beschleunigungen machen deren Veränderungen, sprich die Größe Ruck, den Strukturen und eben auch den Werkzeugen zu schaffen. Dem wirkt OPEN MIND mit verbesserten Strategien entgegen. Weichere maschinenschonende Bewegungen wurden nun an vielen Stellen in hyperMILL eingebaut.

Einer dieser Strategien ist die „erweiterte Konturkompensation". Mit dieser Erweiterung werden Werkzeugbahnen auf Bereiche mit abrupten Richtungsänderungen analysiert. Konstantin Gambs erläutert: „Bei kritischen Konturänderungen wird dann im Rahmen der Konturkompensation ein kleiner Übergangsradius eingefügt. Das schont nicht nur die Maschine, sondern führt auch zu einer schnelleren Bearbeitung."

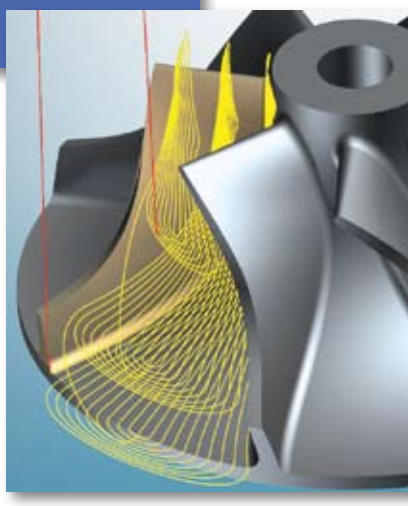
In diesem Zusammenhang sind noch weitere Optimierungen zu nennen. Jetzt lässt sich bei der automatischen Restmaterialbearbeitung die Reihenfolge der Bearbeitung von Kavitäten und offenen Bereichen frei wählen. Eine verbesserte „Rampenverbindung" sorgt nun für eine sanftere werkzeugschonende Rampenzustellung im Material, was zur Standzeiterhöhung bei den Werkzeugen führt. Die Verbindungswege beim Bohren werden optimiert, so dass nun mit konstanteren weicheren Eilgangbewegungen gefahren wird. Die Vorteile sind wiederum die Schonung der Maschine und die Verkürzung der Gesamtbearbeitungszeiten.

Sanft schruppen

Beim Schruppen und der Bodenbearbeitung von Impellern und Blisks (Spezialapplikation von hyperMILL) wurden sanftere Verbindungen zwischen den einzelnen Werkzeugbewegungen geschaffen. Das trifft auch zu für die „tangentiale Verlängerung". Diese Funktion verbessert die sanften Verbindungen an den Eintritts- und Austrittskanten von Impellern und Blisks. Das Werkzeug kann direkt tangential aus der Tasche herausfahren und die Bahnabstände werden näher an der Austrittskante berechnet.



5-Achs-Form-Offsetschlichten: Tonnen- und Tropfenfräser werden jetzt von hyperMILL 2013 unterstützt.

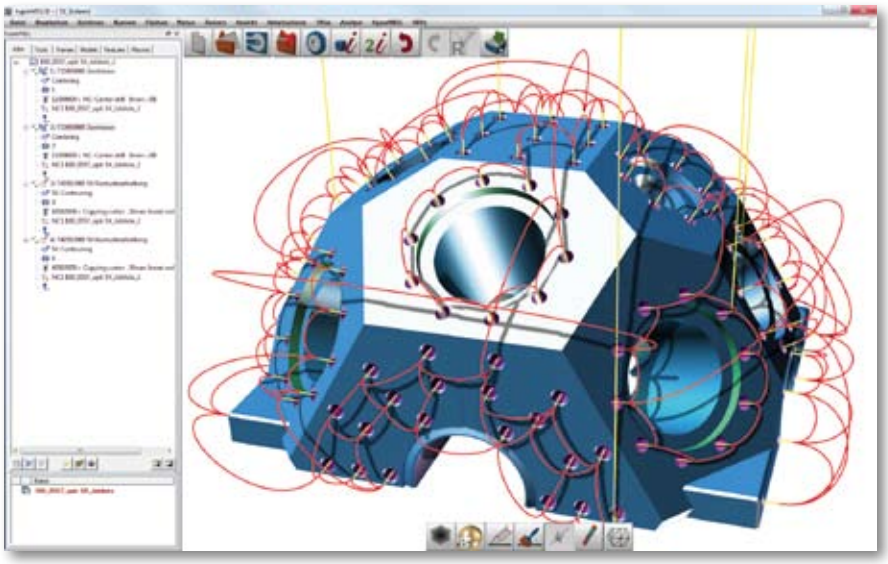


Sanfte Verbindungen für das Schruppen und die Bodenbearbeitung. Bilder: OPEN MIND

Die interne Maschinensimulation des CAM-Systems wurde mit der Version 2013 an verschiedenen Stellen ebenfalls verbessert:

- Bessere Performance in der 3D-Abtrags- und der Fünfachs-Kollisionskontrolle
- Messen in der Abtragssimulation verbessert Analyse
- Rotierende Spannmittel ermöglichen, immer die äußerste Störkontur – etwa die über das Spannfutter hinausragende Backe – in die Kollisionskontrolle einzubeziehen
- die Funktion „Reitstockplatzierung" erlaubt eine manuelle oder automatische Reitstockplatzierung und eine Kollisionsprüfung an Reitstock sowie Lünetten

Neben diesen Verbesserungen hat der Hersteller noch zahlreiche weitere Neuerungen in hyperMILL 2013 umgesetzt. Diese finden sich gesammelt in einer Broschüre, die sich auf www.openmind-tech.com herunterladen lässt. jbi



hyperCAD-S: Neue CAD-Lösung für hyperMILL-Anwender.

Karl Obermann ist freier Fachjournalist in Großhabersdorf.

Komponente für ein Spritzgusswerkzeug aus dem Fertigungssortiment von SF Moldes.

DURCHGÄNGIGE CAD/CAM-LÖSUNG FÜR DEN WERKZEUG- UND FORMENBAU

Mehr als Qualität liefern

VON ULRIKE KELLER

Beim portugiesischen Formenbauer SF Moldes, einem Tochterunternehmen von Schneider Form, kommt seit einiger Zeit das CAD/CAM-System Tebis zum Einsatz. Mit der Einführung der neuen Software konnte das Unternehmen seine Produktivität deutlich steigern. Die neue Durchgängigkeit von der Arbeitsvorbereitung bis an die Maschine steigert zudem die Motivation im Team.

In der Kleinstadt Oliveira de Azeméis im Nordwesten Portugals sind eine Reihe von Industriebetrieben zu finden, neben Schuhfabriken und Kunststoffverarbeitern sind auch Auto-Zulieferer und einige Metallverarbeiter ansässig. Einer dieser Industriebetriebe, die für die Stadt von großer Bedeutung sind, ist der Formenbauer SF Moldes.

António Rocha, Geschäftsführer bei SF, kennt die Anforderungen des Marktes an einen Formenbauer genau. SF Moldes SA führt heute als Tochterunternehmen von Schneider Form Dettingen die Geschäfte von CRMoldes weiter, einer Firma, die Rocha 1980 gegründet hat. Es ist in erster Linie das Verdienst von Rocha und seinem Team, dass sich CRMoldes bereits vor der Übernahme durch Schneider Form im Jahre 2006 einen Platz in den vorderen Rängen der portugiesischen Formenbauer sichern konnte.

SF Moldes SA fertigt unter anderem Kunststoff- und Druckgussformen für die elektrische Ausrüstungs- und Elektronikindustrie. Den größten Umsatz aber trägt der Automotiv-Bereich mit 97 Prozent bei. Es gibt kaum einen großen Automobilhersteller, der nicht mit Produkten von SF Moldes beliefert wird. Zu den Kunden zählen Audi, Jaguar und Volkswagen ebenso wie Ford und BMW.

Starke Einzelfunktionen

Seit einiger Zeit setzt SF Moldes das CAD/CAM-System Tebis von der Arbeitsvorbereitung bis zur Fertigung ein. Laut Rocha überzeugten neben starken Einzelfunktionen und Prozesstools auch eine umfassende Kundenbetreuung. „Ein qualitativ hochwertiger Rundum-Service ist heute nicht selbstverständlich", ergänzt Rocha.

Die Portugiesen konnten bei ihrer Entscheidung auf die positiven Erfahrungen der Muttergesellschaft zurückgreifen, die im Sommer 2011 beschlossen hatte, Tebis einzusetzen. Dem ging eine Analyse voraus, die ein sechsstelliges Einsparpotenzial pro Jahr aufwies. Die Untersuchung wurde gemeinsam mit Tebis auf Basis von Aufwands- und Kostenaussagen der Mitarbeiter von Schneider Form durchgeführt. Ausschlaggebend war außerdem, dass das Ergebnis eines Bench-

mark-Tests, der zur zusätzlichen Absicherung mit anderen CAD/CAM-Systemen gefahren wurde, auch auf funktionaler Ebene in die gleiche Richtung wies: Was Berechnungszeit und Oberflächengüte betrifft, war Tebis seinen Mitkonkurrenten überlegen.

In einer umfassenden Kundenbetreuung sieht Rocha einen der wesentlichen Gründe, warum sich SF Moldes als Hersteller von Spitzentechnologie etablieren konnte: „Ich glaube wirklich, dass uns das von anderen Formenbauern unterscheidet: Unser Ziel ist nicht nur, dem Kunden stets das Beste zu liefern, der Kunde soll nicht nur mit dem Produkt selber zufrieden sein, sondern auch mit dem, was wir ihm danach bieten. So gewinnt ein Unternehmen an Glaubhaftigkeit. Wer auf Qualität, einen guten Service, Zuverlässigkeit und After-Sales-Garantie Wert legt, wendet sich an uns."

Geschäftsführer António Rocha hat in den letzten Jahren fünf Hochgeschwindigkeitsbearbeitungszentren angeschafft. Im Hintergrund eine neue Depo Dynamic und ein Tebis-Arbeitsplatz.
Bilder: Tebis

CAM für Werkzeug- und Formenbau

„Tebis hat ein großes Portfolio und deckt das erforderliche CAM-Spektrum für den Werkzeug- und Formenbau ab", erklärt Rocha. „In Tebis haben wir einen zuverlässigen Partner gefunden, der uns hilft, die Strukturen des Unternehmens zu analysieren. Einschätzungen, welche Module wir tatsächlich benötigen, sind fundiert und ehrlich, Aussagen über die Amortisation der Investitionen bleiben realistisch und nachvollziehbar. Heute haben wir sechs Arbeitsplätze zur 3+2-achsigen und einen zur 5-achsigen Fräsbearbeitung, ein Elektrodenmodul, zwei Simulator-Lizenzen und einen Messpunktgenerator. Das ist genau das, was wir zum jetzigen Zeitpunkt brauchen. Das Schöne: alle Module sind Teil eines übergeordneten Prozesses. Die Software denkt quasi mit."

Intelligente Prozesstools

„Nehmen Sie zum Beispiel den Arbeitsplan, das zentrale Organisations- und Fertigungsinstrument in Tebis, auf den von jedem Arbeitsplatz aus zugegriffen werden kann", führt Rocha aus. „NC-Schablonen sorgen für sichere und standardisierte Abläufe. Für uns heißt das ganz konkret: Die Kommunikation zwischen Prozessbeteiligten ist besser als zuvor. Änderungen fließen sofort in die Informationskette zurück. Tebis hat es geschafft, unsere Prozesse von der Arbeitsvorbereitung über die NC-Programmierung bis hin zur Fertigung virtuell abzubilden und für jeden zugänglich zu machen. Das motiviert unsere Mitarbeiter." Dank der Floating-Umgebung besteht auch für den Maschinenbediener die Möglichkeit, auf alle Module zuzugreifen, die er aktuell benötigt. So lassen sich NC-Programme direkt in der Werkstatt simulieren sowie auf Kollision prüfen und gegebenenfalls anpassen.

Dass eine gute Software mehr ist als die Summe ihrer Teile, haben auch andere portugiesische Formenbauer erkannt. Derzeit wird sehr viel in Software investiert. Hierzu Rocha: „Die Firmen tun gut daran, immer die aktuellen Programme einzusetzen. Schließlich muss die Software die Entwicklung des Unternehmens begleiten, um sich langfristig bezahlt zu machen. Wir zumindest liegen mit unserer Entscheidung für Tebis genau richtig. Die Produktion ließ sich je nach Einsatzgebiet um 20 bis 40 Prozent steigern. Die Bearbeitung ist insgesamt zuverlässiger und routinierter geworden."

Partnerschaftlich zusammenarbeiten

Rocha betont: „Besonders wichtig ist uns die partnerschaftliche Zusammenarbeit, die Betreuung vor und vor allem auch nach dem Kauf. Das gibt uns Sicherheit und Vertrauen. Der Kopf bleibt frei und wir können uns voll und ganz auf unsere Kernaufgaben konzentrieren. Wir wissen, dass Tebis den Markt genau beobachtet, flexibel auf neue Entwicklungen reagiert und sich beständig weiterentwickelt. Darüber hinaus verliert Tebis unsere bestehenden Prozesse nie aus den Augen und steht uns stets mit Rat und Tat zur Seite. Probleme lösen wir gemeinsam." jbi

Ulrike Keller ist technische Redakteurin bei Tebis in Martinsried.

3D FÜR DEN MASCHINENBAU UND DEN BREITEN MARKT

„Jetzt krempeln wir die Ärmel hoch!“

Neben NX hat Siemens PLM Software das 3D-CAD-System Solid Edge im Portfolio. Das Digital Engineering Magazin (DEM) sprach mit Karsten Newbury, Senior Vice President für Mainstream-Engineering-Software, über die neue Version ST6 und wie er Solid Edge im Markt voranbringen möchte.

DEM: Vor 10 Jahren habe ich selbst mit Solid Edge gearbeitet, damals galt es als einfach zu bedienendes System, als erstes System unter Windows begriff man es als wegweisend. Allerdings schien es immer im Schatten von anderen Systemen zu stehen. Was hat sich seither getan?
Karsten Newbury: Was Sie andeuten, haben wir bei der Übernahme von UGS im Jahr 2007 ähnlich eingeschätzt: Wir haben mit Solid Edge eine gute 3D-CAD-Lösung mit einem hohen Potenzial für Anwendungen in einem breiten Marktsegment unterhalb des NX-Portfolios und insbesondere im klassischen Maschinenbau. Die Kernintegration von UGS hat etwa eineinhalb Jahre in Anspruch genommen. 2009 haben wir dann ein globales Geschäftssegment um Solid Edge herum gebildet. Gleichzeitig haben wir auch die Software weiterentwickelt und sehr gute Fortschritte gemacht, sehen aber auch noch einen gewissen Weg vor uns. Unser spezieller Fokus liegt auf hochproduktiven Lösungen für mittelständische Unternehmen und wir wollen weitere Branchen wie die Konsumgüterindustrie erschließen. Wir grenzen uns dabei deutlich von NX ab, das eher Großkunden anspricht, die oft größere Gesamtlösungen und umfassende Systeme suchen. Wir bieten mit Solid Edge eine Lösung, die relativ schnell und erschwinglich einzuführen und erlernbar ist. Gleichzeitig wächst die Funktionalität stetig und hat bereits einen sehr guten Umfang angenommen.

DEM: Und jetzt gibt es eine aktualisierte Version – ST6 – was ist neu?
Karsten Newbury: Insgesamt gibt es 1.300 neue und überarbeitete Funktionen in Solid Edge ST6. Die meisten Neuerungen sind direkt vom Kunden getrieben. Besonders wichtig war für uns die Weiterentwicklung der Synchronous Technology (ST). ST ist ein Weg, den wir seit 2008 beschreiten und wir sehen darin eine neue Philosophie im 3D-CAD-Bereich, die neben der klassischen historienbasierten Erstellung der Modelle eine direkte Modellierung in 3D ermöglicht. Betrachten Sie ein Tasten-Handy: Das Keyboard ist so verteilt, dass es sich beispielsweise mit einer konstanten Steg- und Tastenbreite in das Gesamtmodell einpasst. Solche Abhängigkeiten erkennt ST und ermöglicht durch Ziehen an der Außenkontur des Handys die gleichzeitige Bearbeitung der Tastaturparameter und auch anderer Elemente. ST analysiert dazu das Modell über patentierte Werkzeuge und bestimmt beispielsweise Symmetrien und andere Zusammenhänge. Kerngedanke ist, dass die Konstruktionsabsicht im 3D-Modell steckt und nicht in der Baumstruktur oder Modellhistorie. Das ist ein sehr intuitiver Ansatz, der sich von der klassischen Arbeitsweise deutlich unterscheidet, bei der man oft mit Skizzen arbeitet, die man dann zu 3D-Körpern extrudiert. Dabei ist die Abmessung des Körpers in der Skizze definiert, will man ihn ändern, muss man in die richtige Skizze oder den Historienbaum eingreifen. Mit ST sind die Maße direkt in der 3D-Umgebung editierbar und Änderungen lassen sich so einfach und ohne Umweg ausführen.

DEM: Heißt das, dass Sie die historienbasierte Konstruktion ablösen wollen?
Karsten Newbury: Nein, die historienbasierte Konstruktion hat weiterhin ihr Metier. Beispielsweise wenn es gilt, eine komplette Industrie-Anlage auf Basis einer Skizze aufzubauen. Immer wenn Modelle in einer Richtung aufgebaut werden, erst Schritt A, dann B, dann C, dann kann die klassische Arbeitsweise punkten. Dann können auch Automatismen Zeit sparen. ST ist eine Ergänzung, wenn Flexibilität gefragt ist. Auch muss man beachten, dass manche Dinge in ST noch nicht existieren. In der Kernmodellierung sind wir schon sehr weit. Was wir noch nicht voll in ST implementiert haben, ist beispielsweise das Surfacing, also das Arbeiten mit Freiformflächen. Aber das ist nur eine Frage der Zeit; in künftigen Versionen wird die ST-Funktionalität immer weiter ausgebaut.

Bild: Siemens PLM Software

„Kerngedanke der Synchronous Technology ist, dass die Konstruktionsabsicht im 3D-Modell steckt und nicht in Baumstruktur oder Modellhistorie“,

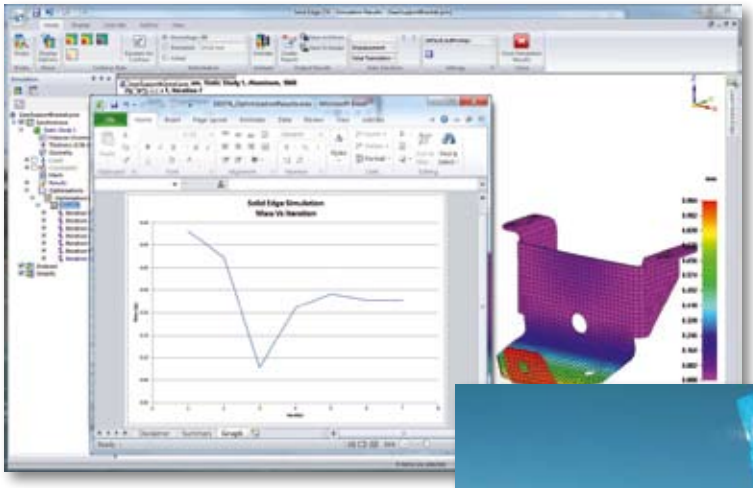
Karsten Newbury, Senior Vice President für Mainstream-Engineering-Software bei Siemens PLM.

DEM: Wie grenzt sich Solid Edge von NX und der Konkurrenz ab?

Karsten Newbury: NX und Solid Edge basieren zwar auf der gleichen Technologie-Plattform und nutzen eine einheitliche Integration in die PLM-Plattform Teamcenter, aber es bestehen Unterschiede im User-Interface, der Zielgruppe und dem Funktionsumfang. Solid Edge ist auf einen breiten Markt abgestimmt, einfach zu erlernen und erschwinglich. NX ist unser High-End-Produkt, dessen Anwenderfreundlichkeit für den gebotenen großen Funktionsumfang sehr gut ist. Der Lernaufwand bei Solid Edge ist geringer, und dass bei einem sehr guten Preis-/Leistungsverhältnis. Als Hauptkonkurrenz sehen wir Inventor und Solid Works. Unsere Besonderheit gegenüber dem Wettbewerb in diesem Umfeld ist vor allem die ST, mit der wir eine erhöhte Produktivität beim Kunden schaffen. An dieser Stelle hält sich der Wettbewerb noch zurück und wir haben uns schon einen guten Vorsprung erarbeitet. Zudem bauen wir aktuell unsere Vertriebskanäle über unsere Channel-Partner weltweit aus, um die Vermarktung voranzutreiben. Wir krempeln also jetzt nach einiger Vorbereitung die Ärmel hoch, um noch besser in den Markt zu kommen.

DEM: Mit CAMWorks gibt es nun auch eine CAM-Integration, das kommt recht spät. Und warum greifen Sie nicht auf CAM Express zurück?

Karsten Newbury: Ja, wir sind hier zugegebener Maßen nicht die ersten, die eine CAM-Integration innerhalb des CAD-User-Interfaces anbieten. Bei uns stand vieles auf der Agenda, was uns dringlicher erschien, vor allem da es bereits CAM Express gab, eine sehr gute CAM-Lösung, die aber nicht direkt in das Solid Edge User-Interface integriert war. CAM Express ist natürlich weiterhin Teil der Siemens-PLM-Strategie und funktioniert zusammen mit Solid Edge. Für eine Solid Edge-Integration wollten wir jedoch auch eine Lösung, die für Solid Edge-Anwender sehr einfach nutzbar ist, eben weil sie direkt in das Solid Edge User-Interface integriert ist. Für den breiteren Markt haben wir ein System gesucht, das sich ebenso einfach erlernen lässt wie Solid Edge und das die passende Funktionalität mitbringt. Deshalb die Kooperation mit Geometric. Als besonderes Highlight sehen wir an dieser Stelle auch nicht die CAM-Integration, sondern die Kombination mit ST: Diese ist einzigartig im Markt und damit lassen sich technische Änderungen sehr schnell und intuitiv umsetzen, das Ganze mit einem automatischen Update der CNC-Programme.



In Solid Edge ST6 ist eine Funktion zur Konstruktions-Optimierung integriert. Das Tool durchläuft automatisch und iterativ FEM-Berechnungen und optimiert auf diese Weise das Bauteil. Bild: Siemens PLM Software

3D-CAD für Privatanwender: Siemens unterstützt Open-Innovation-Projekte wie „Rally Fighter" mit „Design One", einer 20-Dollar-Version von Solid Edge. Eine Studentenversion lässt sich kostenlos herunterladen. Bild: Local Motors

DEM: Welche Themen waren Ihnen persönlich bei ST6 wichtig?

Karsten Newbury: Ein Gedanke, der mich besonders beschäftigt ist der, wie der User lernt, mit unseren Software-Systemen umzugehen und alle Potenziale für sich zu erkennen und zu nutzen. Zahlreichen Konstrukteuren fehlt die Zeit für regelmäßige und dezidierte Schulungen. Deshalb beschäftigen wir uns sehr mit dem Thema kontextbasiertes Lernen. Beispielsweise gibt es in ST6 eine Funktion, mit der Sie direkt Bildschirmvideos inklusive Ton aufzeichnen können. Die erstellten Videos lassen sich entweder innerhalb einer Firma als Lehrvideos austauschen oder direkt in einen bestimmten Bereich bei YouTube veröffentlichen. Gleichzeitig kann jeder Solid Edge-Anwender direkt auf YouTube suchen und bekommt dann eine Ergebnisliste aus dem Pool der Solid Edge-Lösungsvideos. Dabei ist es jedem selbst überlassen, ob er YouTube nutzt oder das Video innerhalb einer bestimmten Anwendergruppe austauscht. Zudem haben wir eine Online-Community etabliert, wo man Fragen stellen kann. Die Antworten kommen entweder von Siemens-Mitarbeitern, von einem unserer Partner oder von anderen Anwendern. Ich sehe hier ein großes Produktivitätspotenzial, wenn Anwender schnell Antworten auf Ihre Fragen erhalten.

Neben dem Thema Schulung und Lernen ist mir auch das Thema Lizenzen wichtig. Wir bieten beispielsweise nicht nur Voll-Lizenzen an, sondern auch flexible Modelle, mit denen sich unsere Software mieten lässt, um beispielsweise Projekte abzuwickeln. Zudem gibt es eine vollumfängliche 45-Tage-Trial-Version.

DEM: Haben Sie auch Ideen in Richtung Privatanwender? Beispielsweise für die wachsende 3D-Druck-Gemeinde.

Karsten Newbury: Wir haben beispielsweise eine Kooperation mit Local Motors geschlossen, das ist eine Open Source Community, die das Fahrzeug „Rally-Fighter" entwickelt hat. Für die so genannten Makers oder Enthusiasten haben wir mit „Design One" ein Paket geschnürt, das für 20 US-Dollar erhältlich und für semi-kommerzielle Zwecke einsetzbar ist. Zusätzlich bieten wir für Studenten und Schüler eine kostenlose Version zum freien Download. Diese ist für den kompletten Lehrbereich freigegeben und die Modelle sind mit einem Wasserzeichen versehen. Diese Angebote machen es sehr einfach für Anwender, Solid Edge auch im Zusammenhang mit 3D-Druckern zu nutzen. Mein 9-jähriger Sohn arbeitet beispielsweise seit Version ST5 mit Solid Edge, und seit dem ich ihm einen 3D-Drucker geschenkt habe, ist er kaum noch zu halten. Das erste Modell, das er gedruckt hat, war ein Modellauto. Zudem hält er mit seinen Fragen auch unsere Online-Community auf Trab.

DEM: Vielen Dank für dieses Gespräch!

Die Fragen stellte Jan Bihn, Redakteur.

ANFORDERUNGSGERECHTE AUSLEGUNG VON VERBUNDMATERIAL

Wider die Komplexität

VON MIRKO BROMBERGER

Der allgemeine Trend hin zum Leichtbau führt in vielen Industriebereichen zum zunehmenden Einsatz der Verbundmaterialien. Die Eigenschaften der neuen Materialien lassen sich auf das jeweilige Bauteil und den entsprechenden Anwendungsfall präzise abstimmten. Diese Flexibilität mündet jedoch in ein komplexes Zusammenspiel zahlloser Parameter. Altair weist einen gangbaren Weg durch die Komplexität.

Carbon-Fahrrad: Neben Material- und Anwendungswissen war bei der Entwicklung des Caterham Duo Cali CAE-Technik essenziell. (weitere Informationen www.caterhamcomposites.com) Bild: Caterham Composites

Auf den ersten Blick wirkt es schlicht und klassisch, doch unter dem Lack ist das Caterham Duo Cali Vorbote einer neuen Generation Fahrräder, deren Rahmen aus Vollcarbon bestehen. Das Besondere ist, dass jede Faser des Verbundwerkstoffes so in Kraftrichtung liegt, dass möglicht wenig Material notwendig ist, um Eigenschaften wie Festigkeit und Steifigkeit des Rahmens gezielt festzulegen. Und das bei einem Maximum an Gewichtsersparnis gegenüber konventionellen Drahteseln.

Fahrräder sind nur eines von zahllosen Beispielen, in denen der Einsatz von karbonfaserverstärkten Kunststoffen zunimmt. Der weltweite Gesamtverbrauch ist in den letzten Jahren enorm gestiegen: Im Vergleich zu 2010, wo der Verbrauch bei 51.000 Tonnen lag, wird für 2020 eine benötigte Menge von 200.000 Tonnen prognostiziert [1]. Dies bedeutet Wachstumsraten von über 13 Prozent pro Jahr.

Der vermehrte Einsatz dieser Materialien begründet sich insbesondere durch ihre vorteilhaften Eigenschaften. Sie bieten gegenüber herkömmlichen metallischen Werkstoffen ein hohes Potenzial, Gewicht zu reduzieren. Dies liegt zum einen an der geringeren Dichte des Werkstoffs im Vergleich zu Metallen, zum anderen an der Möglichkeit, die Struktureigenschaften durch eine geeignete Auswahl der Zusammensetzung und Orientierung der einzelnen Werkstoffkomponenten gezielt auf den jeweiligen Anwendungsfall auszulegen.

Bei Caterham nutzen die Ingenieure und Projektleiter CAE-Simulationsprozesse, kombiniert mit Optimierungswerkzeugen wie der HyperWorks Suite und fundiertem Wissen rund um das Material, um zudem den Zeitrahmen der Entwicklung deutlich zu minimieren.

Beim neuen Caterham-Rahmendesign kamen völlig neue Designansätze zum Tragen. Der Rahmen wurde so ausgelegt, dass er sowohl für Ausdauerrennen als auch für hohe Geschwindigkeiten eine perfekte Steifigkeit aufweist. Im Ergebnis ist ein Fahrrad entstanden, das Komfort und Leistung vereint. Das Twin-Blade-Rahmendesign ermöglicht eine laterale Flexibilität sowie sehr gute aerodynamische Eigenschaften.

Fasern in Kraftrichtung statt Black Metal

Verbundmaterialien sind im Gegensatz zu Metallen anisotrop, das bedeutet, ihre Eigenschaften sind richtungsabhängig. Der Auslegungsprozess von Bauteilen aus Verbundwerkstoffen unterscheidet sich dadurch stark von dem metallischer Bauteile. Wird lediglich der Werkstoff Metall durch ein Verbundmaterial ersetzt, spricht man von „Black Metal Design".

Im Ergebnis entsteht aufgrund der geringeren Dichte zwar ein leichteres Bauteil, die großen Vorteile, die aus der Richtungsabhängigkeit resultieren, kommen allerdings nicht zum Tragen und in der Folge bleibt ein großer Teil des Leichtbaupotenzials ungenutzt. Konsequenter Leichtbau ist nur durch ein lastgerechtes Design und eine optimale Wahl der zur Verfügung stehenden Werkstoffparameter möglich. Der Entwickler muss bereits bei der Konzeption entscheiden, welche Faserorientierung an welcher Stelle der Struktur benötigt wird, wie viele Lagen

einer Faserorientierung erforderlich sind und welche Stapelfolge der Einzellagen des Laminats ein optimales Steifigkeits-Gewichtsverhältnis ergibt.

Darüber hinaus sind Fertigungsrandbedingungen und Ply-Book-Regeln (Ply für Lage oder Schicht) bei der Bauteilauslegung zu berücksichtigen. Der Entwickler kann so die mechanischen Eigenschaften eines Verbundwerkstoffs bereits in der frühen Designphase durch die Wahl der geeigneten Parameter bestimmen und das Verbundmaterial individuell an das zu entwickelnde Bauteil und den Anwendungsfall anpassen.

Allerdings stellt die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Designvariablen die Entwickler vor neue Herausforderungen. Wie lässt sich beispielsweise das Leichtbaupotenzial des neuen Werkstoffs vollständig nutzen? Um sämtliche Vorteile der Verbundwerkstoffe auszuschöpfen, ist es erforderlich, Strukturoptimierungsmethoden in der Entwicklung von Anfang an anzuwenden. Die Simulation von Verbundmaterialbauteilen hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht und Softwareanbieter wie beispielsweise Altair haben neue, an die Eigenschaften von Verbundwerkstoffen angepasste Auslegungsmethoden entwickelt.

CAE zur Struktur- und Gewichtsoptimierung

Der Einsatz von speziell dafür ausgelegten CAE-Softwarewerkzeugen ermöglicht die Auslegung und Strukturoptimierung von Verbundmaterialstrukturen in einem effizienten Prozess. Dabei kann der Entwickler die Vielzahl der Parameter überblicken und gezielt anpassen.

Altair Engineering beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der Simulation und Optimierung von Verbundwerkstoffkomponenten. Basierend auf der Erfahrung des Unternehmens wurde ein dreiphasiger Designprozess für die Auslegung von Verbundmaterial-Strukturen entwickelt, der 2012 von der Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. (AVK) mit einem Innovationspreis ausgezeichnet wurde.

Wird dieser Prozess konsequent verfolgt, liefert er den Entwicklern frühzeitig Informationen über den optimalen Laminataufbau und ermöglicht bereits in der Konzeptphase des Optimierungsprozesses die Berücksichtigung von Fertigungsrandbedingungen. Der Prozess, dem das Optimierungswerkzeug OptiStruct der HyperWorks Suite zugrunde liegt, sieht eine dreistufige Optimierung der Bauteile vor. Um den Anforderungen, wie z. B. Lagenform, Lagenorientierung, Schichtreihenfolge und Herstellungsrandbedingungen, die Verbundmaterialien an das Design stellen, gerecht zu werden, wurden existierende Strukturoptimierungsmethoden weiterentwickelt.

Der dreistufige Auslegungsprozess für Verbundwerkstoffe. Bild: Altair

So ist der Designer in der Lage, die zahlreichen unterschiedlichen Lagenformen und ihre Abdeckungsbereiche auszulegen, die für die verschiedenen Lagenwinkel benötigt werden. Das Resultat dieser ersten Optimierungsstufe, der „Free Size Optimierung", ist eine „Landkarte" der nötigen Schichtdicke für jeden vorgesehenen Lagenwinkel.

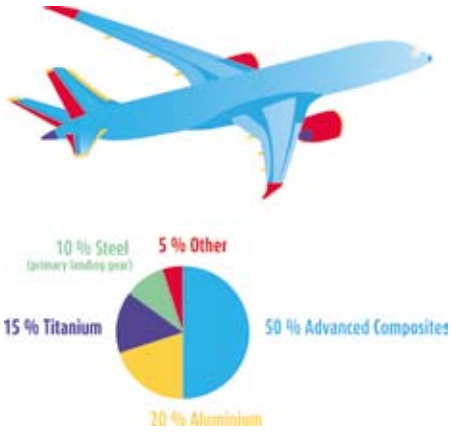
Diese Lagentopographie wird dann in einzelne Zuschnitte aufgeteilt und mittels einer„Bundle Sizing Optimierung" wird die optimale diskrete Anzahl dieser Zuschnitte ermittelt. Die Lagenformen können automatisch mit der Optimierungssoftware erzeugt werden. Der Optimierungsprozess bestimmt so die optimalen Lagenformen für jede Faserorientierung, ihre Position in der Gesamtstruktur und die optimale Anzahl der Lagen.

Beim Sizing Schritt lassen sich bereits eine Reihe von Fertigungsaspekten berücksichtigen. So kann man beispielsweise Lagen in 45 Grad und -45 ausbalancieren oder mit der Angabe eines minimalen Anteils von Gewebelagen ausschließen, dass das Laminat nur aus unidirektionalen Lagen aufgebaut wird. Schließlich wird, in einer sogenannten „Shuffle Optimierung", die optimale Schichtreihenfolge ermittelt.

Mit dieser Methode sind in der Regel im Vergleich zu einem konventionell ausgelegten Composite Bauteil Gewichtseinsparungen von 10 bis 30 Prozent möglich und der Prozess kommt bereits bei vielen Unternehmen des Automobilbaus sowie der Luft-und Raumfahrt, dem Schiffbau und auch bei der Herstellung von Konsumgütern zum Einsatz.

Zusammenfassung

Die Verbreitung von Verbundmaterialien wird weiter zunehmen und geeignete Simulationsstrategien und -prozesse werden die Auslegung entsprechender Bauteile vereinfachen. Bisher war es insbesondere schwierig, die Vielzahl der sich ergebenden Möglichkeiten und Potenziale voll zu nutzen. Das lag insbesondere an der schwierigen Bestimmung der idealen Werkstoffparameter wie Lagenform, Lagenorientierung, Schichtreihenfolge und Herstellungsrandbedingungen. Der vorgestellte dreistufige Optimierungsprozess löst die Komplexität auf, indem er Schritt für Schritt die Randbedingungen abarbeitet.



Nutzung von Verbundwerkstoffen in der Luftfahrt. Bild: Altair

Am Ende einer erfolgreichen Einbindung dieser Methode in den Entwicklungsprozess steht neben dem gewichts- und lastoptimierten Bauteilentwurf auch eine enorme Zeitersparnis und, aufgrund der besseren Prototypenausgangslage, ein deutlich reduzierter Testaufwand der einzelnen Komponenten.

Trotz der Komplexität des Themas bietet diese Methode einen guten und gangbaren Weg für den breiten Einsatz von Verbundwerkstoffen. Dem Konstrukteur steht damit schon heute ein leistungsstarkes Werkzeug zur Verfügung, mit dem er die große Zahl der Umsetzungsmöglichkeiten bei Verbundmaterialien besser beurteilen und zielgerichtet für seinen Anwendungsfall auslegen kann. jbi

Autor: Mirko Bromberger ist Marketingleiter bei Altair in Böblingen.

Anprechpartnerin bei Caterham Composites: Isa-Kristin Braun, Head of Marketing.

Literatur

[1] Composites-Marktbericht 2012, AVK - Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V.

ENTWICKLUNGSPROZESS UND VERSAGENSANALYSE BEI FASERVERBÜNDEN

Der Weg zum Composites-Know-how

VON GEORG BORKENSTEIN

Welchen Weg muss ein Unternehmen gehen, um Konstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen durchführen zu können? Der vorliegende Artikel liefert die Antwort anhand des Projektbeispiels eines Höhenruders einer Segelrennjolle. Insbesondere führt ein stringenter Entwicklungsprozess und eine dreidimensionale Faserverbund-Versagensanalyse durch Simulation zum Ziel und im Fall der Jolle zur deutschen Meisterschaft.

Faserverbundkonstruktionen erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Dort wo isotrope Werkstoffe an ihre Grenzen stoßen, eröffnen Faserverbundwerkstoffe neue Möglichkeiten. Neben den strukturmechanischen Gesichtspunkten spielen auch wirtschaftliche Aspekte eine entscheidende Rolle. Wie bei der Verwendung anderer Werkstoffe ist es bei Faserverbund essenziell, dass klar ist, welches Material eingesetzt werden soll und wie dieses in der Fertigung verarbeitet werden kann. Dies schließt die Kenntnis über Formbau für Composite-Bauteile ein. Im Gegensatz zu Stahl führen spätere fertigungs- oder festigkeitsbedingte Designänderungen in einer Projektphase, in der das Tooling bereits läuft, zu einem immensen Anstieg der Kosten des Projekts und nicht selten zu einem Projektabbruch. Dem Aufbau von Faserverbund-Know-how kommt somit eine besondere Rolle zu.

Dabei ist es sinnvoll, sich zunächst auf den Bereich der Fertigung zu konzentrieren. Der Bereich Konstruktion und Simulation könnte vorerst von einem Partner abgedeckt werden, der aufgrund seiner Erfahrungen den Gesamtprozess im Vorfeld vollständig abbilden und gestalten kann. Diese Herangehensweise ermöglicht es, in einer späteren Phase durch ein konsequentes Knowledge Management die Konstruktion und Simulation auch inhouse durchzuführen.

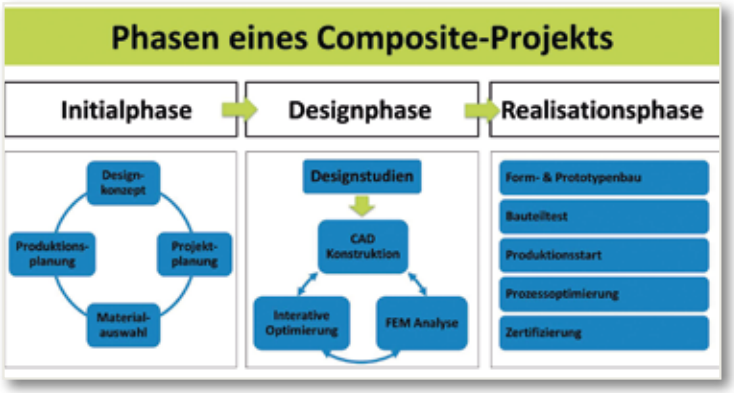


Bild 1: Der ideale Ablauf zur Realisierung eines Carbon-Projekts.
Bilder: ar engineers

Know-how-Aufbau

Ein Faserverbund-Laminat wird erst durch die richtige Wahl der verschiedenen Materiallagen zu dem, was es eigentlich ist: ein nach den konkreten Belastungen ausgelegtes Verbundmaterial. Die Orientierung der im Harz (auch Matrix genannt) gebundenen Fasern im Laminat macht den Unterschied zwischen Versagen oder Standhalten der Struktur aus. Und bereits an dieser Stelle des Prozesses entscheidet sich, ob sich ein Bauteil wirtschaftlich herstellen lässt. Aufgrund der hohen Rohstoffpreise und der Formbaukosten ist es besonders bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlich nicht vertretbar, viele Prototypen zu testen. Auch eine Überdimensionierung von Teilen sollte vermieden werden. Dies lässt sich entweder mit viel Erfahrung oder mit einer faserverbundgerechten Konstruktion und integrierten Simulation umgehen. Letzteres ermöglicht es, verschiedene Varianten virtuell zu testen, die beste auszuwählen und diese dann zu optimieren.

Drei Projektphasen

Grundsätzlich lässt sich ein Composite-Projekt in drei Phasen unterteilen (Bild 1). In der Initialphase werden zunächst ein oder mehrere Designkonzepte erstellt und festgelegt. Sobald dieses erledigt ist, beginnt die Projektplanung, die sämtliche Phasen detailliert berücksichtigt. Darüber hinaus finden bereits die Materialauswahl und die Produktionsplanung statt.

Danach beginnt die Designphase, in der mittels Studien das sinnvollste Design ausgewählt und detailliert wird („designfreez"). Auf der Basis dieses Designs entsteht mit einem CAD-System die entsprechende Konstruktion, die für Faserverbundwerkstoffe fertigungsgerecht ausgelegt werden muss. Anschließend erfolgt die Übergabe der Konstruktionsgeometrie an das Simulationsprogramm, um daraus ein FEM-Modell zu erstellen. Dabei ist jede Lage des Laminats inklusive ihrer Ausrichtung festgelegt, so dass entsprechend der definierten Lastfälle unter anderem das Versagen sowie Beulen und Schwingungen des Bauteils simuliert wer-

Der Deutsche Meister im „International 14-Footer" hat die entscheidende Regatta mit dem Carbon-Ruder gewonnen.

den können. Begleitend zur konstruktiven Tätigkeit lassen sich verschiedene Materialien analysieren – von der einfachen Kurzfasermatte bis zum Aramidgewebe.

Mit der 3D-Versagensanalyse eines Laminats sind die Schwachstellen präzise identifizierbar, beispielsweise lässt sich so auch die Delamination fokussiert untersuchen. Hierunter versteht man das Ablösen einzelner Schichten vom gesamten Faserverbund. Delaminationen sind besonders kritisch, da sie von außen kaum sichtbar sind, die mechanischen Eigenschaften des Bauteils aber äußerst negativ beeinflussen. Speziell bei komplexen Baugruppen und in Verbindungsbereichen mit mehreren Bauteilen kann nur eine detaillierte Versagensanalyse die Sicherheit gewährleisten. Durch iterative Optimierung wird der Laminataufbau optimiert, bis die gewünschte Haltbarkeit gewährleistet werden kann.

Sobald abzusehen ist, dass die Anforderungen an das Bauteil erfüllt werden, beginnt die Realisationsphase. Je nachdem, wie komplex das Bauteil ist, kann entweder mit dem Prototypenbau und physischen Bauteiltest oder aber direkt die Produktion gestartet werden. Bei Serienprodukten ist dann die Prozessoptimierung ein weiterer zu betrachtender Aspekt. Abschließend kommt es häufig zu einer Zertifizierung beispielsweise durch den TÜV oder den Germanischen Lloyd. Je strukturierter der Gesamtprozess festgelegt ist, desto unkomplizierter wird auch die Zertifizierung.

Höhenruder für Meisterjolle

Zur Veranschaulichung wird im Folgenden ein praktischer Anwendungsfall anhand eines Ruderblattes mit Höhenruder für eine 14-Fuss-Carbonrennjolle erläutert. Ziel war, ein Ruderblatt zu entwickeln, das sowohl technisch als auch von den Kosten her konkurrenzfähig auf dem deutschen Markt platzierbar ist. In der Initialphase hat ar engineers zunächst verschiedene Designkonzepte mit unterschiedlichen Ansätzen der Höhenruderanbindung entwickelt und einen Projektplan aufgestellt, der die optimale Zusammenarbeit zwischen Ingenieursdienstleister und dem Jollenhersteller Rademacher Composites gesichert hat. Da das Ruder sehr stabil und zudem leicht sein musste, wurden Kohlefasern bei der Materialwahl bevorzugt. Während der Planung der Produktion war die Haltbarkeit der Formen für eine Kleinserie ein entscheidendes Kriterium. Zur effizienten Fertigung wurden zwei Formen definiert, eine für das Ruder und eine für das Höhenruder.

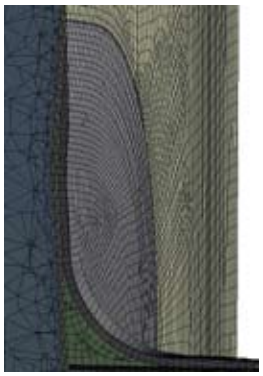


Bild 2: Die Modellierung erfolgt Schicht für Schicht, die Ausrichtung und der Aufbau der Lagen ist essenziell für die Simulation.

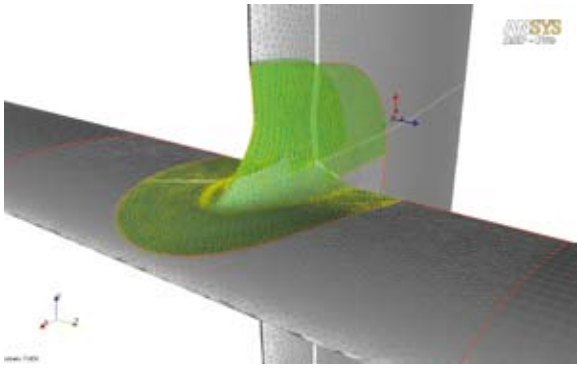


Bild 3: Die Verbindungsstelle zwischen Ruder und Höhenruder. Die Versagensanalyse, betrachtet als ein Bauteil.

Schon in der Designphase erfolgte eine Untersuchung und Bewertung der Strömungseigenschaften der Konzepte mittels Finite-Element-Methode (FEM). Das beste Konzept wurde anschließend optimiert und als CAD-Konstruktion detailliert. Der nächste Schritt war die Übergabe der CAD-Geometrie an die Simulationslösung Ansys und die Aufbereitung in der Anwendungssoftware Composite PrepPost.

Bild 2 zeigt einen Schnitt durch den Flanschbereich des Ruders. Das Ruderblatt und das Höhenruder haben jeweils einen keilförmigen Ausschnitt und werden ineinander gesteckt und dann über eine Hohlkehle verklebt und mittels Flanschlaminat verbunden. Das Ruder besteht aus Kohlefaser mit einem Schaumkern, das Höhenruder hingegen ist komplett aus Kohlefaser. Beide Teile werden an der Hohlkehle mittels Strukturkleber sowie einem Verbindungslaminat zusammengefügt und dann als ein Bauteil auf Versagen untersucht (Bild 3). Dazu wurde der größte Lastfall aufgebracht, der beim Segeln vorkommen kann. Nach insgesamt nur drei Optimierungsiterationen konnte die Haltbarkeit nachgewiesen und mit dem Formbau begonnen werden. Hierzu wurde eine Datei exportiert, mit der zunächst ein Positivkern aus einer mitteldichten Faserplatte gefräst wurde. Auf diesen Kern wurde das Laminat aus Kohlefaser aufgebracht und so eine lang haltbare Form gebaut, die zudem beim Aushärten unter hohen Temperaturen eine sehr geringe Wärmeausdehnung garantiert.

Der Test des neuen Bauteils erfolgte direkt in der Anwendung und zeigte die gewünschten Resultate: Der Deutsche Meister im „International 14-Footer" hat die entscheidende Regatta mit diesem Ruder gewonnen. jbi

Georg Borkenstein ist kaufmännischer Leiter bei ar engineers in Hamburg.

abas
Halle 3, Stand 3D11
it & business
24.–26.09.2013
MESSE STUTTGART
Ohne abas kommen Sie nicht auf Wolke 7...
Die Toni Kahlbacher GmbH & Co. KG mit Hauptsitz im österreichischen Kitzbühel fertigt Straßenerhaltungs-, Flughafen- und Winterdiensttechnik. Seit 2001 wird Kahlbacher von abas unterstützt. Durch Upgrades immer auf dem neuesten Stand der Technik, managed das ERP-System alle unternehmensinternen und -übergreifenden Prozesse.
DOWNLOAD
ERP-Praxisbericht
Erfahren Sie jetzt mehr:
www.ohne-abas.de
Finden Sie uns auf:

MODELLIERUNG TECHNISCHER SYSTEME MIT MODELICA

Eine offene Sprache

VON LAURENT BERNARDIN

Rasch nimmt die Komplexität der Produkte in vielen Industriebereichen zu und stellt enorme Anforderungen an die Werkzeugkette in der Entwicklung. Dadurch steigt auch die Bedeutung der Modellierung auf Systemebene bei der Entwicklung technischer Geräte und Anlagen. Modelica ist eine offene Modellierungssprache, die zu einem Standard heranwächst und technischen Unternehmen gerade durch ihre Offenheit zahlreiche Vorteile bietet.

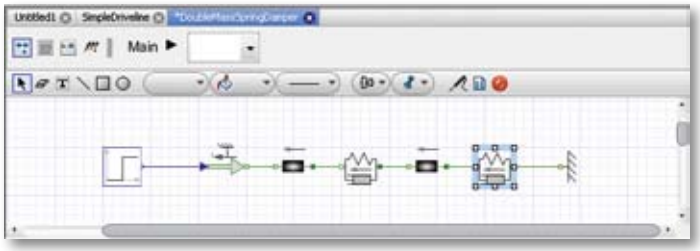


Bild 1: Modelica-Diagramm eines doppelten Masse-Feder-Dämpfer-Systems.

Mittels der Modellierung auf Systemebene lassen sich alle Systemkomponenten zusammen in einer Umgebung simulieren. Es gilt, komplexe und häufig widersprüchliche Anforderungen (Motorleistung und Emissionen, thermische Anforderungen an Batterien und Energiebedarf des Kühlsystems) sowie weitere Einschränkungen (Herstellungskosten und behördliche Vorschriften) in Einklang zu bringen. Mit ihrer Hilfe werden die Anforderungen erfüllt, Terminvorgaben besser eingehalten und Kosten reduziert.

Eine offene Modellierungssprache, die auf dem Weg zu einem Standard in der Simulation auf Systemebene ist, ist Modelica. Auf Modelica basierende Produkte sind in vielen Teilen Europas bereits weit verbreitet und auch in Japan und Nordamerika schreitet der Einsatz weiter voran. Um Modelica herum entwickelt sich ein leistungsfähiges Ökosystem, in dem zahlreiche Anbieter von Entwicklungswerkzeugen Software bereitstellen, die beim Erstellen der Modelle hilft.

Vom Ansatz her ist Modelica eine Modellierungssprache mit einer Bibliothek von Standardkomponenten, die viele technische Bereiche wie Elektrik, Mechanik, Thermik und Fluidik abdeckt. Sprache und Standardbibliothek werden unter der Federführung der Modelica Association (www.modelica.org) in ähnlicher Weise entwickelt wie bei der Schirmherrschaft der IEEE über den älteren VHDL-AMS-Standard, der mit Modelica viele seiner Ziele teilt.

$$m\,a(t) = f\_a(t) + f\_b(t) \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt}\,s(t) = v(t) \quad (2)$$

$$\frac{d}{dt}\,v(t) = a(t) \quad (3)$$

Bild 2: Gleichungen der gleitenden Masse des doppelten Masse-Feder-Dämpfer-Systems.

Wachsendes Ökosystem

Die Anbieter haben kostenlose und kommerzielle Bauteilebibliotheken entwickelt, um die Auswahl der Komponenten der Standardbibliothek zu erweitern. Auch der Bereich Consulting und Schulung ist im Angebot. Kurz, das Netzwerk zur Unterstützung von Modelica hat eine Reife erreicht, bei der die Übernahme in fortschrittliche Entwicklungs- und Produktionsprozesse für viele Unternehmen eine realistische Option darstellt. Durch die Nutzung von Modelica werden technische Unternehmen ein Teil dieses wachsenden Ökosystems, in dem sich technische Modelle einfach austauschen lassen und ohne dabei an ein bestimmtes Werkzeug oder einen Anbieter gebunden zu sein.

Die verbreitetste Art, mit Modelica zu arbeiten, besteht darin, ein Werkzeug zu benutzen, mit dem sich ein Modell grafisch erstellen lässt: Die einzelnen Komponenten können aus einer Bibliothek ausgewählt, konfiguriert und miteinander verbunden werden.

Bild 1 zeigt ein doppeltes Masse-Feder-Dämpfersystem: Von links nach rechts ist zunächst ein Eingangssignal dargestellt, das einen Antrieb steuert, der auf zwei gleitende Massen wirkt, die ihrerseits mit Feder-Dämpfer-Komponenten verbunden sind. Der letzte Feder-Dämpfer ist mit einem festen Referenzrahmen verbunden. Jede einzelne Komponente enthält dynamische Gleichungen, die ihr Verhalten beschreiben (Bild 2).

Es ist wichtig, festzuhalten, dass die Gleichungen und damit die Komponente keine Annahmen dazu enthalten, wie sie mit den umgebenden Komponenten verbunden sind. Insbesondere gibt es keine Annahmen dazu, in welchen Richtungen die Kräfte an den beiden Enden der Masse wirksam werden. Dies ist der Grund, weswegen Modelica – im Gegensatz zu kausalen Systemen wie Simulink, bei denen die Bewegungsrichtung ausdrücklich modelliert werden muss – als eine akausale Modellierungssprache bezeichnet wird. Die akausale Modellierung hat erhebliche Vorteile: Untersysteme lassen sich in anderen Zusammenhängen leichter wiederverwenden und die Diagramme der Modelle sind weniger komplex als entsprechende kausale Modelle. Sie benö-

tigen weniger Komponenten und sind leichter zu verstehen und zu ändern, weil sie dem physikalischen Modell, das modelliert wird, ähnlicher sind. Bild 3 zeigt das entsprechende kausale Modell desselben Feder-Masse-Dämpfer-Systems. Auch dieses Modell wurde mit Modelica konstruiert, was die Fähigkeit der Sprache zeigt, Modelle sowohl mit kausalen als auch mit akausalen Paradigmen zu erstellen und beide Formen in einem Modell zu kombinieren.

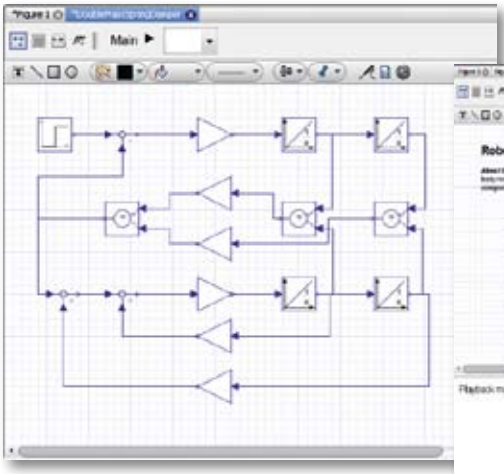


Bild 3: Kausales Modell des doppelten Masse-Feder-Dämpfer-Systems.

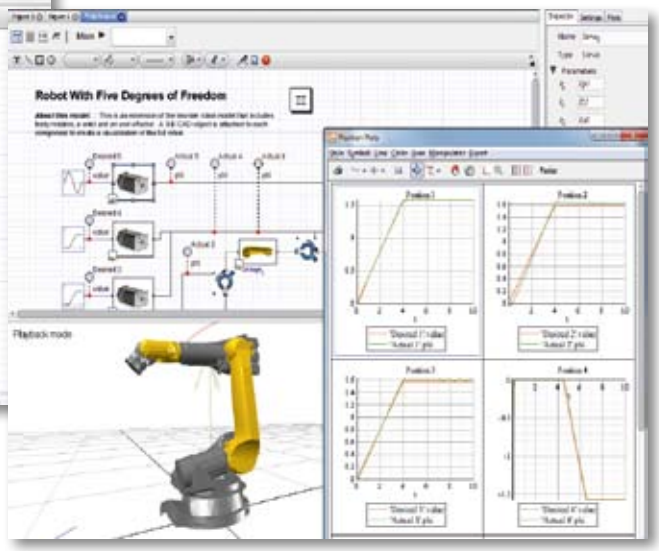


Bild 4: Ergebnisse der Simulation eines Industrieroboters.

Modellierungs-Tools

Werkzeuge zur Modellierung auf Systemebene wie MapleSim von Maplesoft machen das zeitraubende Erstellen der Gleichungen überflüssig. Bei Bedarf können derartige Gleichungen aus jeder beliebigen Komponente oder einem ganzen Untersystem extrahiert werden. Die Anzeige der Gleichungen ist optional und nicht zwangsläufig notwendig, wenn nur die Ergebnisse der Gleichungen interessieren. Dieser Ansatz gestattet aber jederzeit die volle Kontrolle. Bei Bedarf erzeugt das Werkzeug automatisch den vollständigen Satz von Gleichungen für das Systemdiagramm.

Das gesamte Gleichungssystem wird anschließend symbolisch vereinfacht und daraus ein C-Code erzeugt, der kompiliert und in einem Lösungsmodul für Differentialgleichungen ausgeführt wird, um das Ergebnis der Simulation zu erhalten.

Der Schritt der symbolischen Vereinfachung ist ein wesentlicher Teil. Er bewirkt nicht nur die Umwandlung der Gleichungen in einen lösbaren Satz, sondern reduziert auch die Größe der Gleichungen und setzt Optimierungstechniken ein, die effizienten Simulationscode erzeugen, ohne Abstriche bei der Genauigkeit der Modelle zu machen. Dieser Code kann in der Umgebung des Modelica-Werkzeugs ausgeführt oder in andere Teile der Werkzeugkette exportiert werden, etwa als Simulink-S-Funktion oder als FMU/FMI (ein Format für den Austausch von Modellen, das ebenfalls unter Federführung der Modelica Association entwickelt wurde). Die Simulationsergebnisse sind als Datentabellen, Kurven oder dreidimensionale Darstellungen verfügbar (Bild 4).

Die ganze Leistungsfähigkeit des Modellierungsparadigmas in Modelica wird deutlich, wenn man sich auf die Modelica-Sprachebene begibt. Bild 5 zeigt den Modelica-Code, der dem Systemdiagramm aus Bild 1 zugrunde liegt. In diesem Code verweisen Angaben wie Modelica.Blocks.Sources.Step auf Komponenten in der Modelica-Standardbibliothek. Die „Connect"-Befehle im Gleichungsteil beschreiben, wie diese Komponenten verbunden werden sollen.

Üblicherweise enthält der Modelica-Code außerdem Angaben, die die grafische Darstellung des Modelldiagramms einschließlich der Position und Größe der Komponenten sowie des Routings der Verbindungen beschreiben, die wir jedoch aus Platzgründen hier nicht zeigen. Der Ingenieur hat die Wahl, ein System entweder mit Hilfe der grafischen Darstellung aufzubauen oder direkt Modelica-Quellcode zu schreiben. Die Komponenten der Bibliothek werden ebenfalls mit Modelica-Code beschrieben. Neue Komponenten können programmiert werden, und der Code der vorhandenen Komponenten lässt sich einfach einsehen. Da sowohl die Sprache als auch die Basis-Bibliothek standardisiert sind, können Modelica-Modelle und Komponenten-Bibliotheken in verschiedenen Werkzeugen genutzt werden. Dies vermeidet eine Festlegung auf einen bestimmten Softwareanbieter. jbi ■

Laurent Bernardin ist Vizepräsident Forschung und Entwicklung bei Maplesoft.

```
model DoublespringMasstamper
  Modelica.Mechanics.Translational.Components.Mass SM1(m=10, L=0);
  Modelica.Mechanics.Translational.Components.Fixed F3;
  Modelica.Mechanics.Translational.Sources.Force F4;
  Modelica.Blocks.Sources.Step S1(height=-1, offset=0, startTime=1);
  Modelica.Mechanics.Translational.Components.Mass SM2(m=2, L=0);
  Modelica.Mechanics.Translational.Components.SpringDamper SD2(c=3, d=0.02);
  Modelica.Mechanics.Translational.Components.SpringDamper SD1(c=1, d=2);
equation
  connect(SD1.flange_b, SM1.flange_a);
  connect(SM1.flange_b, SD2.flange_a);
  connect(SD2.flange_b, SM2.flange_a);
  connect(SM2.flange_b, F4.flange);
  connect(F4.f, S1.y);
  connect(F3.flange, SD1.flange_a);
end DoublespringMassDamper;
```

Bild 5: Modelica-Code für ein doppeltes Masse-Feder-Dämpfer-System.
Bilder: Maplesoft

20 JAHRE 1993-2013
SCHWINDT
CAD / CAM - TECHNOLOGIE
Ihr Dienstleister für CATIA und PLM
- PLM on Demand - mit ENOVIA V6, CATIA V5 und NX
- Management von - Dokumenten - Anforderungen - Projekten
- Wissensmanagement mit EXALEAD
Besuchen Sie uns auf der
New Prolamat –
Die Konferenz an der Schwelle zu Industrie 4.0
am 10./11. 10. 2013
in Dresden
www.schwindt.eu
SOLUTIONS PARTNER
Gutscheincode DE7/2013

BENCHMARK IN DER FERTIGUNG VON SCHWERLAST-DIESELMOTOREN

Null Fehler im Reich der Mitte

Ein neues Produktionswerk des chinesischen Automobilkonzerns First Automotive Works (FAW) in Huishan setzt mit einer Kapazität von 125.000 Einheiten jährlich weltweit Maßstäbe bei der Fertigung von Schwerlast-Dieselmotoren. Kuka-Roboter übernehmen dabei einige Aufgaben, insbesondere, wenn es darum geht, die bis zu 700 Kilo schweren Zylinderblöcke zu handhaben.

Der Kuka KR 1000 titan mit einer Tonne Traglast: Beim Umgang mit den Zylinderblöcken zählen neben schierer Kraft Flexibilität und Präzision.

In Europa weitgehend unbekannt ist die FAW Group einer der größten und, 1953 gegründet, der älteste Automobilhersteller Chinas. Die FAW Jiefang Automotive Co., Ltd. Wuxi Diesel Engine Works, ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der staatlichen FAW Group Corporation, hat im Februar 2012 ein neues Produktionswerk für Schwerlast-Dieselmotoren in Huishan in Betrieb genommen. Mit dieser Investition unterstreicht FAW Jiefang seine Kompetenz beim Bau moderner LKWs für den Schwerlastverkehr. Gleichzeitig sieht sich die chinesische Industrie für Verbrennungskraftmaschinen damit bestens für den globalen Wettbewerb gerüstet.

Von Anfang an wollte FAW mit diesem Prestigeobjekt einen Benchmark bei der Produktion mittlerer und schwerer Nutzfahrzeuge setzen. Modernste Fertigungsverfahren, State-of-the-Art-Produktionsequipment sowie strenge Qualitätssicherungsmaßnahmen kennzeichnen die Produktion. Alle Linien weisen Flexibilität, Effizienz, einen angepassten Automatisierungsgrad und durchgängigen Informationsfluss auf. Roboter und Maschinen für die Montagelinie sind nach der Maxime „hohe Zuverlässigkeit, hohe Flexibilität, hohe Effizienz und hohe Rentabilität“ ausgewählt.

Roboter wuchten Zylinderblöcke

Eine besonders anspruchsvolle Aufgabe findet sich an der Montagelinie, wenn der bis zu 700 Kilogramm schwere Zylinderblock der so genannten 6DM-Dieselmotoren für die Montage von Kurbelwelle und Ölwanne gedreht werden muss. Eine konventionelle Handhabung mit Dreh- und Hebevorrichtungen sowie entsprechender Manpower schied wegen zu hohen Platzbedarfs und mangelnder Effizienz aus.

Bis zu 700 Kilo handhaben

You Xuejun, Chefplaner des Projekts bei Tianyong Mechatronics (Shanghai) Co., Ltd., dem Generalunternehmer der Montagelinie, erklärt: „Um die Produktionskapazität und -qualität zu garantieren, sollten Roboter diese Arbeit übernehmen. Ein Roboter für die Handhabung des Zylinderblocks kann mindestens vier Dreh- und Hebevorrichtungen sowie das komplette Bedienpersonal dieser Geräte ersetzen.“

Angesichts eines Werkstückgewichts von 500 bis 700 Kilogramm und eines 200 Kilogramm schweren Greifers kommt für diese Aufgabenstellung nur ein Schwerlastroboter mit 1.000 Kilogramm Traglast in Frage. Geradezu prädestiniert ist der KR 1000 titan des Augsburger Roboterherstellers Kuka. Die Hightech-Maschine ist stärkster sechsachsiger Roboter auf dem Markt. Mit einer maximalen Reichweite von 3.202 Millimetern bei einer Wiederholgenauigkeit von ± 0,1 Millimeter und einem Traglastbereich von 1.000 Kilogramm ist der titan der weltweite Champion unter den Industrierobotern. Sein Arbeitsraum umfasst bis zu 78 Kubikmeter und erfüllt damit die Anforderungen für diese Applikation in idealer Weise. Seine Performance entspricht einem PKW mittlerer Größe.

Heute verrichten an der Montagelinie für die Dieselmotoren insgesamt fünf Kuka-Roboter ihren Dienst. Neben dem KR 1000 titan übernehmen zwei KR 16 Klebeapplikationen, während ein KR

Auch der Kuka KR 500 übernimmt schwere Aufgaben im First-Automotive-Werk.
Bilder: Kuka

24-Studen-Dienst: Fünf Roboter an der Montagelinie ackern in jeder Schicht.

210 und ein KR 500 für schwere Handhabungs- und Montageoperationen zuständig sind. Die Roboter verrichten an der Montagelinie ihre Aufgaben effizient, flexibel und zuverlässig.

Bei der Schwungscheibenmontage kann der sechsachsige KR 210 mit seiner Traglast von 210 Kilogramm und einer Reichweite von 2.700 Millimetern die Schwungscheibe im Handshake-Modus schnell und präzise positionieren, ohne Oberflächen zu beschädigen.

Eyecatcher Titan

Eyecatcher im Werk XichaiHuishan ist aufgrund seiner Größe und seiner Performance der KR 1000 titan, der an einer speziellen Inselstation ausschließlich für die Handhabung des Zylinderblocks zum Einsatz kommt. Sobald der vor der Montage rund 500 Kilo schwere Zylinderblock die Arbeitsinsel erreicht, greift ihn der titan sensorgesteuert ab und setzt ihn auf einer Palette ab. Von hier aus durchläuft der Zylinderblock mehrere Arbeitsschritte, bei denen die Montage von Pleuel, Kolben, Ölwanne usw. auf dem Programm stehen. Während dieser Montagearbeiten muss der Roboter den Zylinderblock an einer definierten Position um exakt 90 Grad drehen. Nach seiner Komplettierung gelangt der nunmehr 700 Kilo schwere Zylinderblock zurück zur Inselstation, an der ihn der titan abgreift und mit einer 180-Grad-Drehung auf die obere Palette setzt, über die der montierte Block seine Reise durch die Montagelinie fortsetzt.

Die Roboter gehen trotz der kurzen Taktzeiten und der hohen Dynamik präzise und gleichzeitig umsichtig ans Werk: „Gerade bei der Montage des Schwungrades und der Kurbelwelle kommt es auf höchste Präzision an. Die Roboter müssen die schweren Komponenten mit zum Teil beträchtlichen Kraftaufwand montieren, ohne Schäden an diesen wichtigen Teilen zu verursachen. Mit ihrer souveränen Performance erledigen die Kuka-Maschinen die Aufgaben. Durch den Einsatz der Roboter erreichen wir ein hohes Qualitätsniveau an der Montagelinie mit einer Fehlerrate von null“, so You Xuejun.

Das intelligente Anlagenlayout mit der Inselstation in „Doppel-X-Ausführung“ sorgt für kurze Wege innerhalb der kompletten Montagelinie, reduziert die Palettenanzahl, erhöht die Effizienz der Montagelinie und verringert die Investitionskosten. Die innovative Montagelinie im Werk Xichai Huishan gehört zu den Anlagen mit dem höchsten Automatisierungsgrad in der Produktion von Schwerlastmotoren in China und wartet nach durchlaufenen Optimierungsphasen mit einem weiteren Superlativ auf: Heute erreicht die Montagelinie einen Output von 125.000 Einheiten jährlich und übertrifft damit die ursprüngliche Planung von 100.000 Motoren deutlich. Damit punktet die Produktionslinie nach Angaben der FAW Jiefang mit der höchsten Kapazität und der kürzesten Zykluszeit unter den weltweiten Herstellern von Schwerlast-Dieselmotoren. jbi

Individuell
mbo
Verbindungstechnik mit System
Motek
07. - 10. Oktober
Halle 9 • Stand 9330
Jetzt auch: Korrosionsbeständiger · Seewasserbeständiger · Warmfester · Hochfester oder Duplex Stahl
passgenau
belastbar
präzise
universell
berechenbar
mbo Oßwald GmbH & Co KG
Steingasse 13 · D-97900 Külsheim-Steinbach · Tel: +49 (0) 9345 - 670-0
Fax: +49 (0) 9345 - 6255 · www.mbo-osswald.de · info@mbo-osswald.de

ÜBERBRÜCKUNG VON WELLENABSTÄNDEN DURCH GELENKWELLEN

Korrekt ausgelegt

VON DIRK HASENSTAB

Kupplungen und Gelenkwellen dienen nicht nur der Drehmomentübertragung von der Antriebs- zur Abtriebswelle, sondern werden nicht selten zum Versatzausgleich zwischen den Wellen genutzt. Wenn es zusätzlich gilt, einen großen Wellenabstand zu überbrücken, ist das eine Aufgabe für Präzisionsgelenkwellen. Waren dabei früher Zwischenlager nötig, kommen heutige Gelenkwellen ohne eine Zwischenabstützung aus, womit zeitaufwendiges Ausrichten der Zwischenlager entfällt.

Gelenkwellen erfüllen je nach Ausführung unterschiedliche Zusatzaufgaben: Beispielsweise mittels schwingungsdämpfenden Übertragungselementen aus Polyurethan.

Palettierroboter, Druck- und Verpackungsmaschinen oder Förder- und Krananlagen sind nur einige Beispiele: Die Einsatzgebiete von Gelenkwellen sind vielfältig. Weitere Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich in der Synchronisation von Linearführungen oder Hubspindelgetrieben. Für die individuellen Bedingungen in der Praxis konstruiert die Firma R+W Antriebselemente entsprechend der jeweiligen Anforderungen angepasste Gelenkwellen. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Systeme spielfreier Gelenkwellen: Die einen Modelle weisen einen Metallbalg auf, während die anderen einen Elastomerkranz besitzen.

Zwischenachsen mit Metallbalg lassen sich standardmäßig für Achsabstände von bis zu sechs Metern einsetzen. Der Metallbalg kompensiert dabei axiale und angulare Wellenverlagerungen. Dank der speziellen kardanischen Abstützung im Inneren der Kupplungskörper ist keine Zwischenlagerung nötig. Diese Konstruktion verhindert zudem, dass sich bei einem Anlagen-Unfall das Zwischenrohr löst und umstehende Personen verletzen könnte. Durch die hohe Torsionssteife wird eine Übertragung von Drehmomenten bis zu 4.000 Newtonmetern garantiert. Für die Verbindung stehen zum einen Klemmnaben für Bohrungsdurchmesser von fünf bis 72 Millimeter beziehungsweise Konusklemmnaben für Bohrungsdurchmesser von 35 bis 100 Millimeter zur Verfügung. Zum anderen sind geteilte Klemmnaben für Bohrungsdurchmesser von fünf bis 72 Millimeter verfügbar. Während beim Modell ZA durch den modularen Aufbau das radial herausnehmbare Zwischenrohr an die beiden Balgkörper geflanscht ist, sind bei den mit Halbschalen ausgeführten Modellen ZAE (mit Aluminium-Zwischenrohr) und ZAL (mit CFK-Zwischenrohr) jeweils die kompletten Gelenkwellen radial herausnehmbar. Daraus ergibt sich ein Vorteil bei der Montage.

Materialauswahl

Schwingungs- und stoßdämpfende Gelenkwellen mit Elastomer-Sternen als Ausgleichselemente können im Standard Achsabstände bis zu vier Meter ohne zusätzliche Zwischenlagerung überbrücken, sind mit Bohrungsdurchmessern von fünf bis 140 Millimeter verfügbar und können Spitzendrehmomente von bis zu 25.000 Newtonmetern übertragen. Um die verschiedenen Anforderungen erfüllen zu können, bietet R+W die Gelenkwellen mit zwei verschiedenen Elastomerkränzen an. Beide werden aus Polyurethan (TPU) gefertigt, haben aber aufgrund der unterschiedlichen Shore-Härten andere Eigenschaften. Während die Ausführung „A“ mit 98 Shore-A eine gute Dämpfung aufweist, ist die Version „B“ mit 64 Shore-D eher torsionssteif. Um bei beiden Systemen die kundenspezifische Länge der Gelenkwelle zur erreichen, werden je nach Serie hochpräzise Zwischenrohre aus Aluminium, Stahl oder kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) unterschiedlicher Länge verbaut.

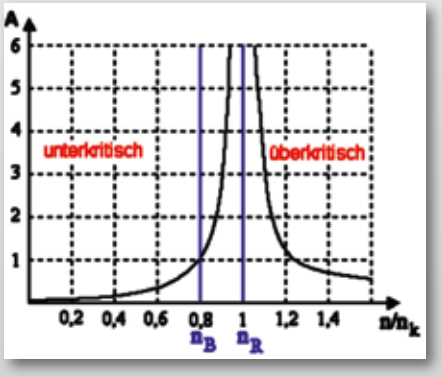
Unabhängig von Modell, Auslegung und Einsatzgebiet wirken bestimmte physikalische Kenngrößen auf Gelenkwellen ein. Die verwendeten Werkstoffe und deren spezifische Eigenschaften spielen dabei eine wichtige Rolle.

Auslegung und Dimensionierung

Gelenkwellen werden in der Regel nach drei Kriterien ausgelegt:

- Biegekritische Drehzahlen und maximale Betriebsdrehzahl
- Torsionssteife
- Beschleunigungsmoment

Biegekritische Drehzahlen und maximale Betriebsdrehzahl: Erfährt ein Körper durch eine einwirkende Kraft eine Durchbiegung, so entsteht nach Beendigung der Kraft ein Ausschlag in die entgegengesetzte Richtung. Diese Rückstellkraft versetzt den Körper in eine Biegeschwingung. Je nach der Federkonstante des Systems va-



Durchfahren Gelenkwellen einen kritischen Drehzahlbereich, besteht die Gefahr des Aufschaukelns.

riiert die Amplitude dieser Schwingung. Zudem klingt die Schwingung von Fall zu Fall schneller oder langsamer ab. Findet die Anregung periodisch im Bereich der Eigenfrequenz statt, schwingt sich der Körper auf – soll heißen, die Amplitude nimmt ständig zu. Ein solches Aufschwingen kann im Extremfall zum Bruch der Gelenkwelle führen.

Man nennt diesen Betriebszustand biegekritische Drehzahl n_R. Die maximale Betriebsdrehzahl n_B stellt sicher, dass die Gelenkwelle nicht im Bereich von n_R betrieben wird:

$$n_B = 0{,}8 * n_R$$

Die beschriebenen Kräfte entstehen zum einen durch Unwuchten der umlaufenden Massen und zum anderen durch die bedingte Geradheit des Zwischenrohres. Im Zusammenspiel ergeben beide Einflussfaktoren die Gesamtdurchbiegung der Achse und somit den Abstand zwischen der idealen und der tatsächlichen Rotationsachse. Gelenkwellen werden also in der Regel unterkritisch betrieben, da die Gefahr der Resonanz und des damit verbundenen, stark wachsenden Amplitudenausschlags groß ist. Nur selten dürfen Achsen im überkritischen Bereich betrieben werden und es sind zusätzliche Berechnungen nötig, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Auslegung nach Torsionssteife und Beschleunigungsmoment: Der Verdrehwinkel beschreibt, um wieviel Grad sich das Rohr bei einer bestimmten Belastung durch das Drehmoment verdreht. Der Wert ist sehr wichtig für Positionierantriebe, da dort eine sehr genaue Positionierung der Arbeitsplattform notwendig ist. Die Torsionssteife hat direkten Einfluss auf den Verdrehwinkel und somit auf die genaue Positionierung des Antriebs.

Wird die Gelenkwelle nach dem Beschleunigungsmoment ausgelegt, so sind zusätzlich Beschleunigungs- und Trägheitsmomente der ganzen Maschine zu berücksichtigen. Neben der konstanten Belastung der Gelenkwelle bei einer Drehzahl wirken beim Beschleunigen und Abbremsen der Anlage weitere Kräfte auf diese ein. Diese Belastungen entstehen größtenteils durch die Massenträgheitsmomente der Rotoren von An- (J_A) und Abtriebsseite (J_L). Geringere Kräfte treten bei Drehzahländerungen auf, wenn J_A im Vergleich zu J_L sehr groß ist, beispielsweise bei einem großen Motor mit kleinem Getriebe. Hingegen nimmt die Belastung der Gelenkwelle zu, wenn die Abtriebsseite J_L größer ist als die Antriebsseite J_A. Die Auslegung hängt somit vom Verhältnis der Trägheitsmomente J_A und J_L ab. Dieses Verhältnis, multipliziert mit dem Drehmoment der Antriebsmaschine, ergibt die Winkelbeschleunigung, aus der sich, mit dem Trägheitsmoment der Lastseite multipliziert, das Beschleunigungsmoment T_K für die Kupplung berechnen lässt:

$$T_K = \frac{J_L}{J_A + J_L} * T_A * S_A$$

Ist ein niedriges Trägheitsmoment erforderlich, bieten sich Gelenkwellen mit CFK-Zwischenrohr an. Zudem ist eine Torsionssteife Ausführung mit Metallbälgen als Ausgleichselemente abgebildet. Bilder: R+W Antriebselemente

Wobei S_A der Stoß- oder Lastfaktor und T_A das Beschleunigungsmoment, antriebsseitig beziehungsweise Verzögerungsmoment, lastseitig ist.

Zwischenrohre aus CFK

In manchen Fällen sind besonders geringes Gewicht, enorm hohe Drehzahlen und ein sehr niedriges Massenträgheitsmoment gefragt. Dann bietet sich CFK als Werkstoff für das Zwischenrohr an.

Das High-Tech-Material ist rund viermal leichter als Stahl und bei R+W kommt es standardmäßig in Gelenkwellen der Baureihe ZAL zum Einsatz. Diese übertragen Drehmomente von 10 bis 800 Newtonmetern und überbrücken bis zu sechs Meter Wellenabstand. Das Zwischenrohr ist in diesem Fall kardanisch in den geteilten Klemmnaben gelagert, während der Balg aus hochelastischem Edelstahl besteht. Optional sind auch andere Modellreihen mit CFK-Zwischenrohr erhältlich. jbi

Dirk Hasenstab arbeit in Vertrieb und Marketing bei R+W Antriebselemente in Klingenberg.

www.yaskawa.eu.com
BUILT TO PERFORM IN YOUR INDUSTRY
SCHWEISSEN & SCHNEIDEN
Halle 7.0, Stand A-120
16. bis 21.09.2013
Motek
Halle 7, Stand 7205
07. bis 10.10.2013
Blechexpo
Halle 7, Stand 7208
05. bis 08.11.2013
YASKAWA
ZUVERLÄSSIG. FLEXIBEL. SCHNELL.
Roboter, Schweißanlagen und Automatisierungskomponenten von YASKAWA sind bekannt für ihre hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Unsere Kunden aus den unterschiedlichsten Bereichen schätzen diese Eigenschaften ganz besonders. Schließlich leisten unsere Produkte damit einen großen Beitrag zur Qualität einer Anlage. Besuchen Sie uns auf unserem Messestand oder unter www.yaskawa.eu.com.
YASKAWA Europe GmbH · Robotics Division
robotics@yaskawa.eu.com · Tel. +49-81 66-90-0
YASKAWA

SICHERHEITSLICHTVORHÄNGE FÜR DEN KAROSSERIEBAU

Sicher zum Automobil

Teil des hocheffizienten Karosseriebaus für den Audi A3 ist ein umfassendes Sicherheitskonzept im Bereich der weitgehend automatisierten Anlagen. Dort wo Mensch und Maschine Hand in Hand arbeiten, löst der Ingolstädter Autobauer Audi vielfältige Sicherheitsaufgaben wie Handschutz oder Gefahrbereichs- und Zugangssicherungen mit Sicherheitslichtvorhängen Solid-4 von Leuze electronic.

Abgesicherter Hand-Einlegeplatz im Karosseriebau für den neuen Audi A3 im Ingolstädter Audi-Werk. Bilder: Leuze

Der Karosseriebau für den neuen Audi A3 ist eine neue, hocheffiziente Fabrik und zugleich eine der weltweit modernsten Anlagen ihrer Art. Am größten Produktionsstandort der Audi AG, am Konzernsitz Ingolstadt, produziert das Unternehmen Modelle der Baureihen A3, A4, A5 und Q5. Eine Vielzahl vollautomatisierter Prozesse mit innovativen Technologien sorgen für perfekte Qualität. Für die Arbeitssicherheit des Bedienpersonals indes sorgen dort, wo Teile manuell eingelegt oder entnommen werden, wo also Mitarbeiter in Arbeitsbereiche hineingreifen oder gar eintreten müssen oder könnten, Sicherheitslichtvorhänge Solid-4 von Leuze electronic.

Diese Sicherheitslichtvorhänge können vertikal als Hand- und Fingerschutz, als Zugangssicherung oder auch horizontal als Bereichssicherung zur Anwesenheitserkennung von Personen angewendet werden. Bei Audi sind teilweise auch ganze Hallenbereiche damit gesichert.

Neben zuverlässigem Schutz sorgen die Solid-Sicherheitslichtvorhänge durch ihre robuste und störsichere Ausführung für Anlagenverfügbarkeit und das Erreichen der Produktionsziele. Ergänzende Funktionen ermöglichen die optimale Abstimmung der Geräte auf den jeweiligen Anwendungsfall. So sind Wiederanlaufsperre, Schützkontrolle sowie zwei unterschiedliche Übertragungskanäle für ein fehlerfreies Betreiben eng benachbarter Geräte frei wählbar.

Darüber hinaus sind Muting oder Eintakt-/Zweitakt-Steuerungen sowie der zusätzliche Anschluss von Sicherheitsschaltern oder Not-Halt-Befehlsgeräten einfach möglich. Leuze electronic hat dafür die passenden Sicherheitsschaltgeräte im Programm. Mit den kompakten Modulen MSI-RM2 beziehungsweise MSI-SR4 lassen sich die Sicherheitslichtvorhänge komfortabel in die Maschinensteuerung einbinden.

Audi hat sich insbesondere aus zwei Gründen für das System Solid entschieden: Zum einen weil die Sicherheitslichtvorhänge höchste Anforderungen erfüllen, zum anderen aufgrund ihrer Integrationsfähigkeit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. In Summe ergibt sich so ein hohes Maß an Kosteneffizienz und Investitionssicherheit für eine wirtschaftliche Sicherheitstechnik. jbi

Solid-4-Sicherheitslichtvorhänge an einer Paletten-Zuführung für Karosserieteile.

Sicherheitsschaltgeräte

Es kann vorkommen, dass Abschaltsignale von Sicherheitslichtvorhängen nicht elektronisch, sondern kontaktbehaftet an die Maschinensteuerung übertragen werden sollen. Mit dem Relaismodul MSI-RM2 steht dem Anwender eine kompakte Lösung für die Anschaltung von Sicherheitssensoren zur Verfügung. Das nur 17,5 Millimeter breite Relaismodul verfügt über zwei potenzialfreie Schließerkreise mit einer Ansprechzeit von nur zehn Millisekunden und LED-Anzeigen für den Schaltzustand. Da sein Schaltverhalten von der EDM-Funktion des Sicherheitssensors überwacht wird, konnte auf eine zusätzliche Überwachungselektronik im Relaismodul verzichtet werden. Das MSI-RM2 entspricht der Norm EN IEC 60204-1.

Kommen zur Absicherung von Gefahrbereichen optoelektronische Schutzeinrichtungen oder gegebenenfalls auch Sicherheitsschalter zum Einsatz, so stellt das Sicherheitsschaltgerät MSI-SR4 als Standard-Bindeglied die Verbindung zur Maschinensteuerung her. Das Relais wirkt als Not-Halt-Schaltgerät oder Schutztürwächter gemäß EN IEC 60204-1, STOP-0. Die Ausstattung des MSI-SR4 beinhaltet die Auswertung von Eingangssignalen anhand von Relais oder Transistorausgängen sowie drei Sicherheitsschaltausgänge und einen Melde-Ausgang. Das MSI-SR4 ist aufgrund der klaren Zuordnung der Funktionen zu den Klemmen einfach zu verschalten.

eCarTec 2013

5. Internationale Leitmesse für Elektro- & Hybrid-Mobilität

15. - 17. Oktober 2013, Messe München

energieführen
leicht gemacht

4 Typen, die
alle dicht halten

IP 66/67: Stecker mit garantierter Lebensdauer für dynamischen Einsatz in e-ketten®. 100 % elektrisch geprüft.

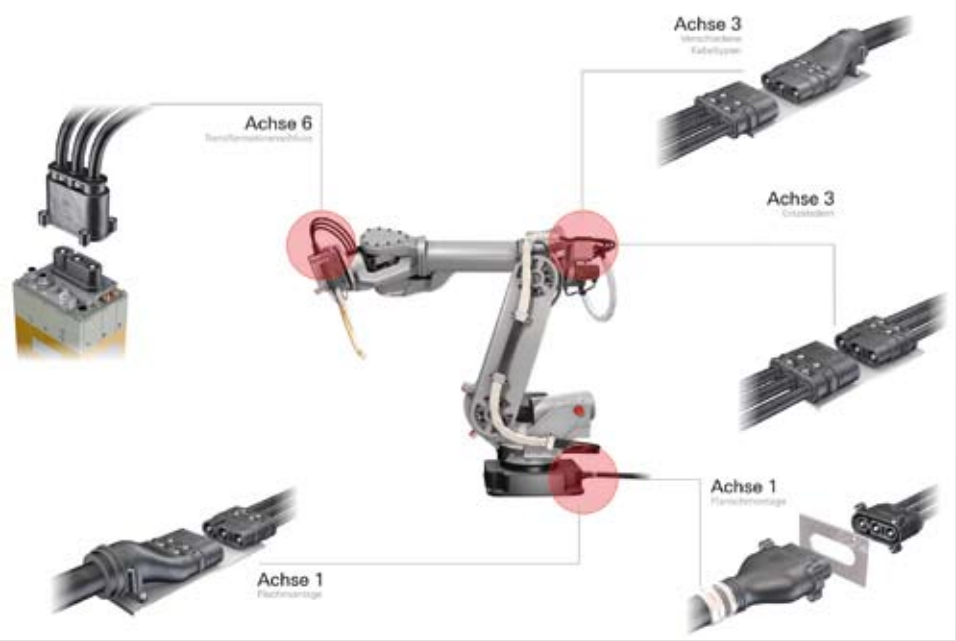
igus® meine-kette
Energieführen leicht gemacht

Besuchen Sie uns:
Elektrotechnik - Halle 7 Stand B60 /
EMO - Halle 25 Stand B14

STECKVERBINDER FÜR DIE PRODUKTION

Die Lebensadern des Roboters

Die Zuleitung zwischen Stromversorgung und Punktschweißzange an Schweißrobotern ist ein hoch belastetes Bauteil. Zudem muss im Schadensfall alles sehr schnell gehen, denn jede Minute Produktionsausfall kostet Geld. Multi-Contact, Hersteller von Hochstromsteckverbindern, hat mit der Serie RobiFix ein System von Primärkreis-Steckverbindern speziell für den Einsatz an Schweißrobotern entwickelt.



Das Steckverbinder-System bietet ökonomische Lösungen vom Roboterfuß bis zum Schweißtransformator.

Mit dem Steckverbindersystem RobiFix lässt sich die Energieversorgung der Roboter in einzelne Abschnitte unterteilen. Im Schadensfall reduziert das die Kosten und schont Ressourcen, da nicht das komplette Schlauchpaket, sondern nur der betroffene Abschnitt ausgetauscht werden muss.

Das System ist kompakt, energieeffizient und anwenderfreundlich und ist inzwischen zu einem Quasi-Standard für Steckverbinder-Systeme im Rohbau-Bereich von Auto-Karossen avanciert. Namhafte Hersteller wie Daimler, Audi, VW, BMW, Tesla, Ford, Opel, Renault und Nissan setzen schon länger auf RobiFix. Seit Anfang 2013 sind die RobiFix-Steckverbinder von den Underwriters Laboratories (UL) als Komponente gemäß kanadischen und US-amerikanischen Standards (cURus) anerkannt. Manfred Müller vom Multi-Contact-Produktmanagement:„Die

UL-Anerkennung gibt unseren Kunden zusätzliche Unterstützung, besonders bei der Konzeption von Produktionsanlagen, die im Ausland installiert werden sollen."

Beispiel für Nachhaltigkeit

Als Teil der Multi-Contact-Produktfamilie „Roboticline" eignet sich das Steckverbinder-System für den Einsatz an allen relevanten Roboterschnittstellen, an manuellen und stationären Schweißzangen sowie an automatischen Werkzeugwechslern. Die RobiFix-Steckverbinder sind mit patentierten Kontaktlamellen ausgestattet. Die spezielle Kontaktlamellentechnik von Multi-Contact zeichnet sich durch einen niedrigen Übergangswiderstand der Kontakte aus, was sich in geringer Verlustleistung, niedrigem Energieverbrauch und somit reduzierten Betriebskosten äußert. Zudem verspricht der Hersteller eine hohe Kontaktqualität für eine lange Lebensdauer bei vielen Steckzyklen mit geringem Wartungsaufwand.

Diese Eigenschaften ergeben eine ökonomische Komplettlösung vom Roboterfuß bis zum Schweißtransformator. Besonders essenziell sind dabei die die kompakte Bauweise und die Halbierung der Anzahl an Montageteilen. Das Kontaktsystem sorgt zudem für einen sehr niedrigen Leistungsverlust und senkt damit laufende Betriebskosten.

Montagezeiten reduziert

Das System ist für einadrige, doppelt isolierte Kabel ausgelegt und bietet eine ganze Reihe von Vorteilen: Die Anzahl der Montageteile und die Baugröße konnten halbiert werden und durch die reduzierten Kabeldurchmesser sind kleinere Biegeradien möglich.

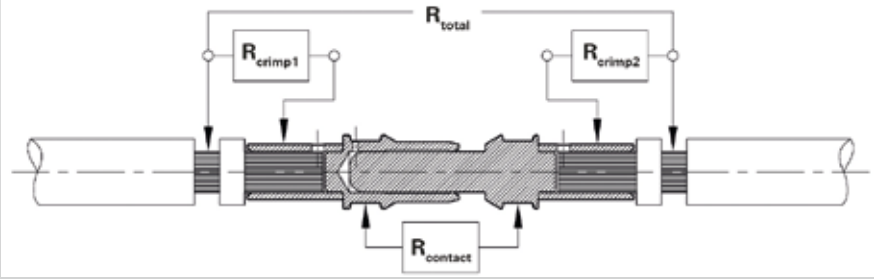
Für die Montage ist lediglich ein Innensechskantschraubendreher erforderlich. Einmal konfektioniert, können die Kabel schnell und einfach per Hand montiert werden. Den Steckverbinder selbst schraubt man flach auf den Roboter oder auf das Halteschild, ein Flansch mit Durchbruch ist nicht erforderlich. Die Zeitersparnis für die Montage an Achse drei liegt im Vergleich zu herkömmlichen Steckverbindern bei über 50 Prozent.

Kompakt und belastbar

Trotz ihrer flachen und platzsparenden Bauweise sind die Steckverbinder für 1.000 Volt Wechselspannung/180 Ampere ausgelegt. Mögliche Kabelquerschnitte sind 25, 35 und 50 Quadratmillimeter. Eine Kabelzugentlastung für Einzeladern mit einem Außendurchmesser von 11 bis 17 ist bereits integriert, so dass auf Kabelverschraubungen verzichtet werden kann. Die Gehäuse in Schutzart IP67 sind kodiert und damit verpolungssicher ausgeführt.

Multi-Contact bekommt im Dialog mit den Anwendern immer wieder Impulse für Produktverbesserungen. So entstand „RobiFix-Lock", eine praktikable Verriegelung der Steckverbinder für fliegende Verbindungen und für die Wandmontage. Der neue Adapter „RobiFix-A.TAE1" ermöglicht es, Stromzuleitungen am Transformator mit Rundkabeln statt mit drei Einzeladern anzuschließen. Damit lässt sich das System auch bei stationären Roboterschweißzangen einsetzen. jbi

35mm² (2AWG) 150A	Temperatur (Mittelwert)	Übergangswiderstand (R^2_)	Gesamtwiderstand per Kontakt (R_)	Leistungsverlust (P)
Multi-Contact	60 – 80 °C	<25µΩ	<110µΩ	<2,5W
Marktüblich	119 – 160 °C	78 – 100µΩ	>210 – 260µΩ	5 – 6W



Vergleich der Energieeffizienz von Multi-Contact-Steckverbindern mit marktüblichen Komponenten. Eine spezielle Kontaktlamellentechnik ermöglicht die Unterschiede. Bilder: Multi-Contact

... meine-kette
Antriebsleitungen
Allen Bradley
B&R
Baumüller
Beckhoff
Berger Lahr
Control Techniques
Danaher Motion
ELAU
Fagor
Fanuc
Heidenhain
Jetter
Lenze
LTi DRiVES
NUM
Omron
Rexroth
SEW
Siemens
Stöber
Lieferung ab 24 h
Online finden
Kosten senken &
Technik verbessern
Kostenlose Muster 02203-9649800
igus.de/ready
plastics for longer life®
Besuchen Sie uns:
Elektrotechnik - Halle 7 Stand B60 /
EMO - Halle 25 Stand B14

FERNWARTUNG ÜBERS MOBILFUNKNETZ

Die SIM für den Maschinen- und Anlagenbau

VON GERRIT BOYSEN

Zunehmend sind Maschinen und Anlagen in abgelegenen Regionen installiert. Um sie zu vernetzen, erweisen sich Mobilfunk-Lösungen als wirtschaftliche Alternative zum Verlegen von Erdkabeln. Dabei stellt jedoch die Netzverfügbarkeit ein Problem dar. Phoenix Contact und der Mobilfunk-Spezialist Marcant haben eine praktikable SIM-Karten-Lösung entwickelt.

Global SIM von Marcant und die Hardware von Phoenix Contact bilden eine praktikable Lösung.
Bilder: Phoenix Contact

Die international tätige Marcant GmbH mit Hauptsitz in Bielefeld verfügt über moderne, mehrfach redundant angebundene Rechenzentren sowie eine eigene Backbone-Infrastruktur. Das 1997 gegründete Systemhaus hat sich aufgrund seiner langjährigen Partnerschaft mit Betreibern von Mobilfunknetzen weltweit eine netzübergreifende Fachkompetenz im Bereich Mobilfunk erworben. Phoenix Contact und Marcant haben sich zusammengetan und stellen nun mit der Global SIM eine neue Mobilfunk-SIM-Karte für die Industrie vor.

In der industriellen Automation ist der Trend erkennbar, dass immer mehr Maschinen- und Anlagenbauer einen Fernzugriff auf ihre Applikationen über einen breitbandigen Mobilfunk-Anschluss umsetzen möchten. Dies resultiert beispielsweise aus der Erstinbetriebnahme der Maschine oder Anlage an einem weit vom Unternehmenssitz entfernten Ort. Benötigt der Monteur vor Ort Unterstützung bei einem bestimmten Problem, schließt er einfach einen mitgebrachten Mobilfunk-Router an die aufzubauende Anwendung an. Der Spezialist in der Unternehmenszentrale kann jetzt über die Mobilfunk-Strecke auf die Maschine oder Anlage zugreifen und seinem Kollegen vor Ort mit Tipps und Hinweisen zur Seite stehen. Ein typischer Fall ist die Anpassung der Software-Programmierung der eingebauten Steuerung (Bild 1).

Zahlreiche Unternehmen gehen wie beschrieben vor und möchten die Vorteile der Mobilfunk-Komponenten auch serienmäßig in die eigenen Maschinen und Anlagen integrieren, damit sich die Applikation beispielsweise im Fehlerfall automatisch meldet. Hier ergeben sich allerdings zusätzliche Anforderungen. Unter anderem ist es wichtig, dass die gewählteTelekommunikationskomponente den Anforderungen der rauen Industrieumgebung entspricht. Was wäre schließlich schlimmer als der Ausfall des serienmäßig montierten Fernwartungsgeräts während einer Alarmierung oder eines Teleservice-Einsatzes? Eine gute elektromagnetische Verträglichkeit, 24-Volt-Versorgungsspannung, ein erweiterter Temperaturbereich sowie für den Schaltschrank optimierte Bauformen sind nur einige von weiteren Anforderungen, die eine Mobilfunk-Komponente für den Maschinen- und Anlagenbau erfüllen sollte.

Kommunikation über private Internet-Adressen

Ein anderer wesentlicher Aspekt ist die Unterstützung durch den lokalen Mobilfunk-Anbieter. Gibt es Probleme mit dem Mobilfunknetz am Installationsort, muss sich der Maschinen- und Anlagenbauer derzeit noch an den entsprechenden Netzbetreiber wenden. Wegen der oft geringen von ihm abgenommenen

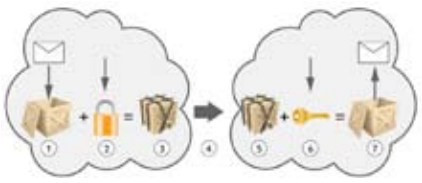
Dreifache Mobilfunk-Netzabdeckung erweist sich insbesondere im international operierenden Maschinen- und Anlagenbau als nützlich.

Menge an SIM-Karten und des fehlenden Anwendungswissens seitens des Mobilfunk-Anbieters kann dem Maschinen- und Anlagenbauer bei Problemen jedoch meist nicht geholfen werden.
Anders ist das bei der Global SIM. Sie unterscheidet sich in mehreren Punkten von einer normalen Mobilfunk-Karte. Beispielsweise bietet sie einen erweiterten Temperaturbereich, denn was nützt ein industrieller Mobilfunk-Router, der auch unter extremen klimatischen Bedingungen seinen Dienst verrichtet, wenn die eingelegte Mobilfunk-Karte bei diesen Bedingungen schlapp macht?

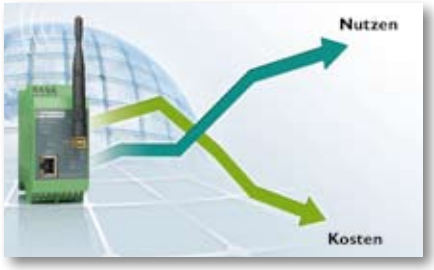
Bei der Global SIM wird zudem die IP-Kommunikation über private Adressen des Mobilfunk-Anbieters realisiert, die übers öffentliche Internet nicht erreichbar sind. Das erhöht die Zugriffssicherheit erheblich. Sämtliche Daten werden direkt an Marcant übertragen und von dort über eine verschlüsselte Internet-Verbindung an den Maschinen- und Anlagenbauer weitergeleitet. Dieser hat also lediglich einen einzigen Ansprechpartner bei Marcant in Deutschland (Bild 2).

Kooperationen in über 30 Ländern

Die Global SIM arbeitet unabhängig vom Netzanbieter. Sollte Mobilfunk-Anbieter A vor Ort über keine Netzinfrastruktur verfügen oder diese ausfallen, wird automatisch versucht, über Mobilfunk-Anbieter B oder C eine Verbindung aufzubauen. Auf diese Weise lässt sich eine bestmögliche Mobilfunk-Abdeckung erzielen. In Deutschland kooperieren Phoenix Contact und Marcant derzeit mit den drei großen Mobilfunk-Anbietern T-Mobile, Vodafone und O2. Insgesamt werden über 30 Länder unterstützt. Dazu zählen unter anderem die 27 EU-Staaten plus die Schweiz, Island, Norwegen sowie die USA und Kanada. Bis auf China und Russland werden somit die häufigsten Exportländer des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus berücksichtigt.



Unbefugte können die verschlüsselten Datenpakete weder einsehen noch verändern.



Die Global SIM zeichnet sich durch niedrige Fixkosten aus.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus den niedrigen monatlichen Kosten der Global SIM. So beträgt die Grundgebühr für alle 30 Länder 1,47 Euro pro Monat. Darin ist bereits ein Datenvolumen von 1 MByte enthalten. Die Global SIM umfasst zudem eine durch Marcant optimierte Kostenüberwachung. Beim Überschreiten eines definierten Datenvolumens wird der Kunde informiert, dass er mit höheren Ausgaben zu rechnen hat. Dies beugt bösen „Überraschungen" vor. Nicht zu vergessen, dass Marcant die SIM-Karte anders als viele große Mobilfunk-Anbieter auch für Klein- und Kleinstprojekte anbietet. Die geringste Absatzmenge liegt bei einer Global SIM pro Kunde (Bild 3).

Resümee

Im Gegensatz zu einer Mobilfunk-Flatrate mit monatlichen Grundkosten pro SIM im zweistelligen Euro-Bereich fallen für die Global SIM lediglich nennenswerte Kosten an, wenn auf die Steuerung zugegriffen wird. Mit den Mobilfunk-Routern von Phoenix Contact und der kostengünstigen, international einsetzbaren Global SIM lassen sich also zwei Produkte kombinieren, die die Fernwartung von Maschinen und Anlagen über Mobilfunk vereinfachen. jbi

Gerrit Boysen (M.Eng) arbeitet im Produktmarketing für Communication Interfaces bei Phoenix Contact Electronics in Bad Pyrmont.

Weitere Informationen

Weitere Einzelheiten zur Mobilfunk-Karte sind auf der Website www.global-m2m.com/SIM zu finden.
Ein Buch von Phoenix Contact stellt zudem Grundlagenwissen zum Thema Mobilfunk zur Verfügung. Interessenten können die gedruckte Version kostenfrei über die Phoenix Contact Deutschland GmbH anfordern oder die elektronische Version unter www.phoenixcontact.de/m2m herunterladen.

ASM®
perfect in sensors.

Robuste Sensoren für Weg, Winkel, Neigung

POSIWIRE®
Wegseil-Positionssensoren
- Messbereich 0 ... 2000 / 3500 / 7500 / 10.000 mm
- Analog, 4...20mA, SSI, CANopen, J1939
- Schutzart IP68 / IP69K

POSITAPE®
Wegband-Positionssensoren
- Messbereich 0 ... 6000 mm
- Analog, 4...20mA, SSI, CANopen, J1939
- Schutzart IP67

POSICHRON®
Magnetostriktive Pos. Sensoren
- Messbereich 0 ... 5750 mm
- Analog, 4...20mA, SSI, CANopen, J1939
- Schutzart IP67 / IP69K

POSIMAG®
Magnetband-Pos. Sensoren
- Messbereich 0 ... 30.000 mm
- HTL, TTL, TTL24V
- Schutzart IP67
- Im Flach- und Hochprofil

POSIROT®
Winkelsensoren und -encoder
- 360°-Winkelsensor
- Analogausgang
- Schutzart IP67 / IP69K
- Ex-Versionen

POSITILT®
Neigungssensoren
- 1/2-Achsen-Neigungssensor, ±180°, ± 60°
- Analogausgang, CANopen, J1939
- Schutzart IP67

www.asm-sensor.de
info@asm-sensor.de
Tel. 08123-986-0

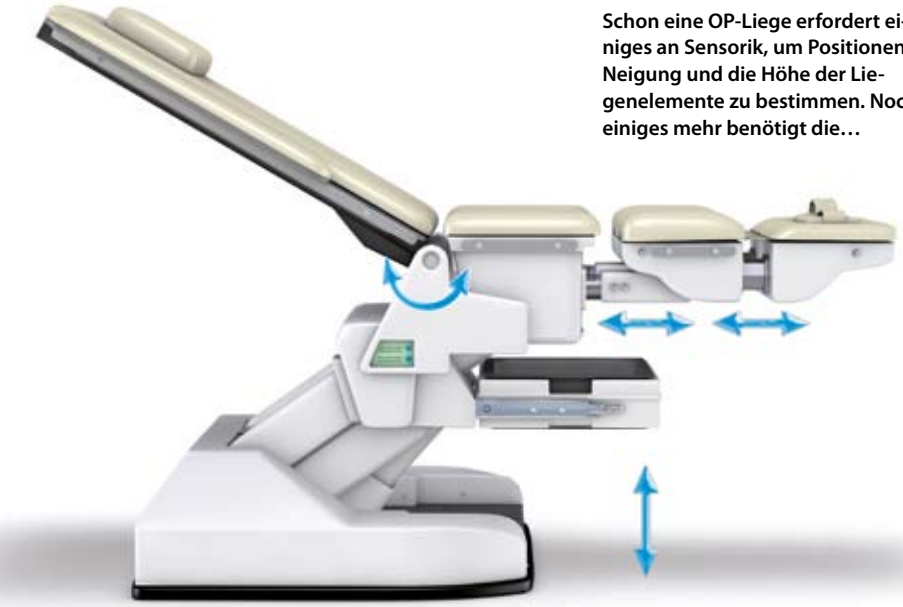
MESSTECHNIK FÜR DIE MEDIZIN-, ANALYSE- UND LABORTECHNIK

Die korrekte Lage

VON KERSTIN GRAW UND JÜRGEN SCHUH

Sensoren für die Medizin-, Analyse- oder Labortechnik müssen besonders hohe Anforderungen erfüllen. Eigenschaften wie hohe Genauigkeit, Unempfindlichkeit gegenüber externen Störungen sowie hohe Sicherheit stehen hoch im Kurs und häufig wünschen Medizingeräte-Hersteller auch kundenspezifische Anpassungen. Siko aus Buchenbach nahe Freiburg kann neben Seilzuggebern und Neigungssensoren auch magnetische Messsysteme zur Erfüllung dieser Anforderungen liefern.

Eine schnelle und zuverlässige Umsetzung von Projekten inklusive eines gemeinsamen Freigabeprozesses mit OEM-Kunden gehören zur Routine bei Siko. Das Schwarzwälder Unternehmen beschäftigt weltweit rund 220 Mitarbeiter und verfügt neben einem globalen Vertriebsnetzwerk auch über Niederlassungen in der Schweiz, Italien, China, Singapur und den USA.

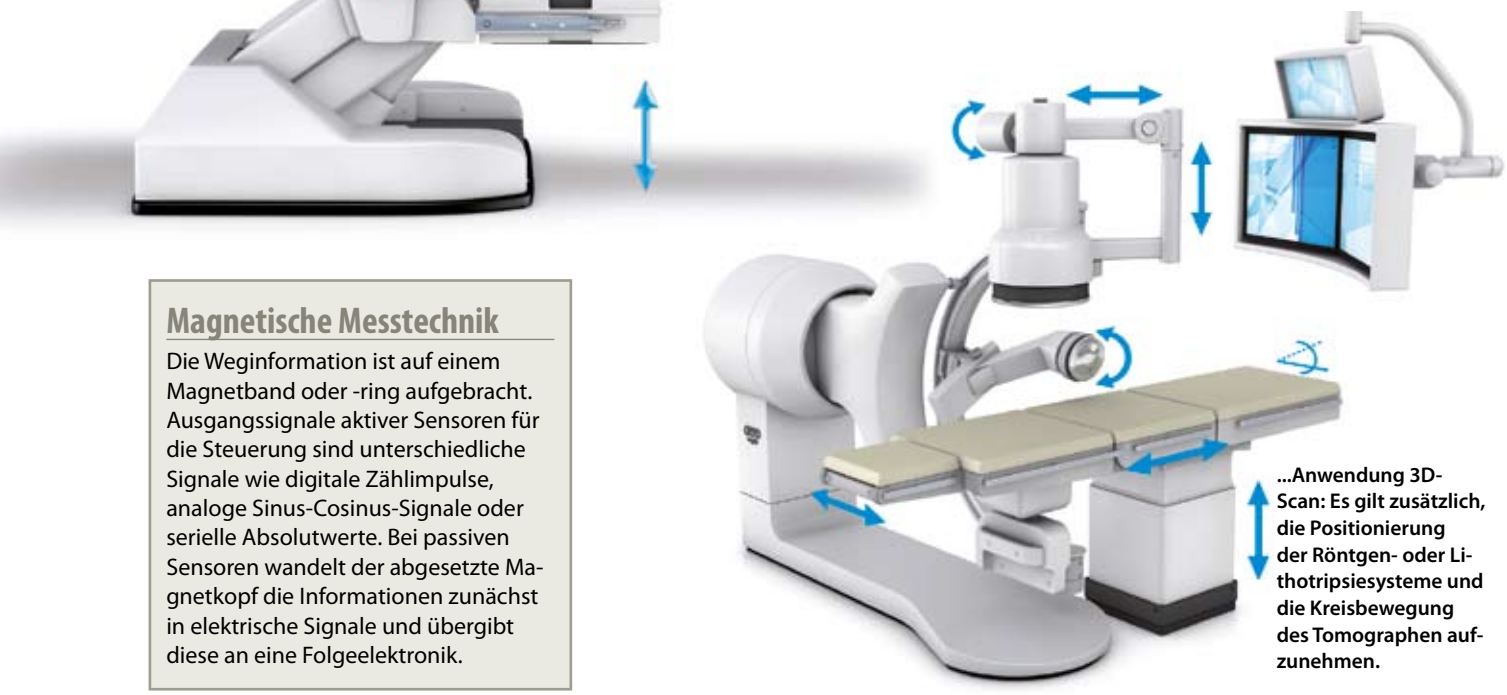


Schon eine OP-Liege erfordert einiges an Sensorik, um Positionen, Neigung und die Höhe der Liegenelemente zu bestimmen. Noch einiges mehr benötigt die…

Zur linearen Verstellung von Patientenliegen bei CT-Scannern kommt zum Beispiel die quasi-absolute Messeinheit ASA110H zum Einsatz. Eine Besonderheit des Messsystems ist die hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit. Eine fest eingebaute Back-Up-Batterie dient bei einem Stromausfall als Garant zur Speicherung der Ist-Position. Damit wird eine sichere Positionserfassung auch im stromlosen Zustand ermöglicht. Die Lebensdauer der Batterie beträgt zehn Jahre.

Magnetische Messtechnik

Aber auch echt-absolute Sensoren wie der MSA501 – ein zusätzliches LD-Signal dient der Regelung – können in die-



...Anwendung 3D-Scan: Es gilt zusätzlich, die Positionierung der Röntgen- oder Lithotripsiesysteme und die Kreisbewegung des Tomographen aufzunehmen.

Magnetische Messtechnik

Die Weginformation ist auf einem Magnetband oder -ring aufgebracht. Ausgangssignale aktiver Sensoren für die Steuerung sind unterschiedliche Signale wie digitale Zählimpulse, analoge Sinus-Cosinus-Signale oder serielle Absolutwerte. Bei passiven Sensoren wandelt der abgesetzte Magnetkopf die Informationen zunächst in elektrische Signale und übergibt diese an eine Folgeelektronik.

Für lineare Messung bieten sich kompakte Seilzuggeber (links) oder absolute magnetische Sensoren (rechts) an. Auch absolut messende Neigungssensoren (mitte) sind aus der Medizintechnik nicht wegzudenken.

sem Bereich punkten. Für diesen Sensor sprechen hohe Genauigkeit (+/- 30 Mikrometer) sowie der hohe Band-beziehungsweise Sensorabstand (bis zu 1,3 Millimeter) sowie die einfache Installation per Diagnose-LED.

Um den genauen Drehwinkel der Öffnung eines Magnet-Resonanz-Tomographen zu erfassen, eignet sich die Innenabtastung mit speziellen kundenspezifischen Sensoren und einer hochgenauen Magnetringtechnologie. Der OEM-Kunde erwartet in diesem Bereich eine sehr hohe Systemgenauigkeit von bis zu 20 Winkelsekunden bei einer Ringgröße von mindestens einem Meter sowie eine hohe Auflösung, um möglichst viele Schnittbilder des Patienten erstellen zu können. Eine einfache Montage des Messrings sowie die hohe Präzision des Messsystems sind in diesem Bereich aus Sicherheitsaspekten ebenso obligatorisch wie eine echt- oder quasi-absolute Messung.

Neigungssensoren

Auch bei hochmodernen dreidimensionalen Röntgenanlagen spielen genaue Winkelsensoren eine wichtige Rolle. In diesem Bereich eignet sich beispielsweise der Inklinometer IK360. Er zeichnet sich durch eine einfache Drei-Punkt-Montage sowie eine absolute berührungslose Winkelmessung über 360 Grad mit einer Präzision von +/- 0,1 Grad, sowie einer Auflösung von 0,01 Grad aus. Weitere Merkmale sind die serielle Schnittstelle RS232, mit deren Hilfe die Winkelpositionen innerhalb von Zehntelsekunden auf dem angeschlossenen Laptop aktualisiert werden. Keine Selbstverständlichkeit: Auch starke Röntgenstrahlung beeinflusst die Funktion des Neigungssensors nicht.

Neben der magnetischen Messtechnik und Neigungssensoren werden auch Seilzuggeber in zunehmendem Umfang in der Medizin-, Analyse- und Labortechnik eingesetzt. Bei Seilzuggebern handelt es sich um zuverlässige, robuste und preisgünstige Lösungen zur linearen Wegmessung. Ein fast beliebiger Drehgeber kann über eine Trommel adaptiert werden. Durch einen integrierten Federmotor ist somit eine lineare Messung spielfrei mit einer relativ kompakten Bauweise möglich. Auch Anwendungen mit sehr beengten Einbauverhältnissen lassen sich umsetzen.

Seilzuggeber zur Linearmessung

Die hohe Vielfalt an verschiedenen Signalausgängen und Schnittstellen ist ebenfalls ein Vorteil der Seilzuggebertechnik. Für zahlreiche Anwendungen in der Medizintechnik ist es entscheidend, dass aktive Sensorik außerhalb kritischer Bereiche platziert ist. Solche Bereiche entstehen etwa durch die Belastung mit Röntgenstrahlung. Im kritischen Bereich ist lediglich das gegen dieserart Belastung immune Seil platziert und überträgt die Messgröße an den im unkritischen Bereich platzierten Drehgeber.

Bei Operationstischen und Zahnarztstühlen ist eine zuverlässige und automatische Positionierung gefordert. Hier sind die Seilzuggeber wegen ihrer kompakten Bauform bei den beengten Platzverhältnissen quasi Standard für die Positionsrückmeldung. Die Seilzuggeber geben dabei nicht nur Positionen, sondern auch über Umlenkung Winkel wider. Ebenso wird bei der Computertomographie (CT) die Patientenliege mittels eines Seilzuggebers positioniert. Auch hier spielt die einfache Montage des Seilzuggebers sowie die Möglichkeit, die aktive Sensorik außerhalb des kritischen Scanbereichs zu positionieren, eine wichtige Rolle.

Im Bereich der Röntgenapparaturen kommen Seilzuggeber bei der exakten und automatischen Ausrichtung der Kameras für Röntgenaufnahmen zum Einsatz. Erneut ist die kompakte Bauform der Seilzuggeber sowie die einfache Montage maßgebend für diese Anwendung. Auch in Randbereichen der Medizintechnik, in Labor und Reha, haben Seilzuggeber ihren Platz.

Seilzuggeber

Seilzugsensoren für die lineare Wegmessung gibt es in unterschiedlichen Bauformen und -größen. Je nach Ausführung stehen verschiedene Schnittstellen zur Messwertübertragung zur Verfügung. Besonders ihre Kompaktheit und Robustheit am Messort machen die Seilzuggeber beliebt.

Quasi-absoluter magnetischer Senor nebst Auswert- und Schnittstelleneinheit. Bilder: Siko

Fazit

Der Sensorhersteller Siko bietet ein umfangreiches Portfolio an Messtechnologien und oft stehen verschiedene Produkte für eine Messaufgabe zur Wahl. Dies erlaubt Flexibilität und es kann die technisch beste, preisgünstigste und sicherste Lösung erstellt werden. So eignen sich beispielsweise für die Überwachung einer Patientenliege an einem Tomographen sowohl Seilzuggeber als auch ein magnetisches Messsystem. Welches tatsächlich zum Einsatz kommt, entscheidet der konkrete Fall und der Entwickler. jbi

Kerstin Graw ist Projektmanagerin für magnetische Sensoren und Jürgen Schuh Vertriebsleiter und Produktmanager für Seilzuggeber bei Siko.

Gemalto liefert Smartcards wie beispielsweise Geld- und Scheckkarten.

AUTOMATISIERTE OBERFLÄCHENINSPEKTION VON SMARTCARDS

Smarte Systeme für schlaue Karten

VON MARC WENDISCH

Gemalto, ein Anbieter von Smartcards, verbessert seine Produktivität mittels Bildverarbeitung, indem transparente Kunstharz-Schutzschichten auf Smartcard-Mikromodulen automatisch zur dauernden Prozess- und Qualitätsüberwachung inspiziert werden. Das Bildverarbeitungssystem liefert Keyence.

In dem stark wachsenden Markt der Smartcards behauptet sich nur der, der höchste Qualität bei geringen Kosten anbieten kann. Auf der Suche nach einem starken Partner für die Automation ist Gemalto auf Keyence gestoßen.

In der Fabrik in Gemenos, Frankreich, prüft das Unternehmen, ob die Schutzschichten korrekt auf die Mikromodule aufgetragen sind. „Insbesondere prüfen wir die Dimensionen, die Zentrierung und die Durchsichtigkeit, und ob das Harz ohne jeden Überlauf aufgetragen wurde", erklärt Thierry Padovani, Coating and Assembly Engineer bei Gemalto. „Weil das Harz mit Glasfasern verstärkt ist, können sich leicht Fehler einschleichen. Wir wollen in der Lage sein, Probleme so früh wie möglich zu erkennen, um die Anzahl der von der Qualitätssicherung zurückgewiesenen Mikromodule zu reduzieren."

Die Fabrik in Gemenos produziert 12.000 Module pro Stunde. Da die Smartcards auf zwölf unterschiedlichen Trays platziert werden, können auch zwölf Module gleichzeitig inspiziert werden. Das neue Bildverarbeitungssystem ist bereits einen halben Meter nach der Applikation des Harzes platziert. In der Vergangenheit wurden die Inspektionen drei bis vier Meter nach dem Harz-Auftrag durchgeführt. Durch die frühere Inspektion kann Gemalto früher auf Fehler reagieren.

Weniger Ausschuss

„Wir haben nach einer stabilen Lösung gesucht, die diese schwierige Fehlererkennung trotz der hohen Produktionsrate sicher durchführt und bei weniger als 500 Defekten Alarm schlägt. Das Bildverarbeitungssystem ist mit der Steuerung der Maschine verbunden und hat uns eine signifikante Produktionssteigerung ermöglicht. Die Kameras sind auf sechs Fertigungslinien installiert und es ist geplant, bald eine siebte einzusetzen. Die Kameras arbeiten bereits seit drei Jahren rund um die Uhr und wir sind vollständig zufrieden mit der Stabilität der Fehlererkennung", resümiert Padovani.

Damit Ihnen kein Detail entgeht: Die HR-Serie.

> Die SVCam-HR Serie mit 20 Modellen von 11 bis 29 MegaPixel
> GigE-Vision oder Camera Link Industriestandards
> Erprobt, erfahren, zuverlässig – made in Bavaria!

SVS-VISTEK GmbH
82229 Seefeld / Germany
Tel. +49 (81 52) 99 85-0
www.svs-vistek.de
Scale your vision.

System-Bandbreite

Keyence bietet mehrere Produktreihen für die Bildverarbeitungssystemen an, um für jede Aufgabe ein passendes System bei der Hand zu haben. Dabei löst der Visionsensor IV einfache Anwendungen wie beispielsweise Anwesenheitskontrollen. Er zeichnet sich durch eine einfache Einrichtung aus.

Dem größten Teil gängiger Bildverarbeitungsapplikationen lässt sich mit der Baureihe CV-X begegnen. Dieses System ist für Anwender geeignet, die kein spezielles Bildverarbeitungswissen besitzen und trotzdem schwierige Applikationen lösen möchten. Es ist mehrsprachig und besitzt Werkzeuge, die sich an Projektmanager richten, die Bildverarbeitung beispielsweise auch über Ländergrenzen hinweg einsetzen möchten. Für diesen Zweck enthält CV-X eine Funktion, die automatisch individuelle Bedienungsanleitungen in mehreren Sprachen zur spezifischen Applikation erstellt.

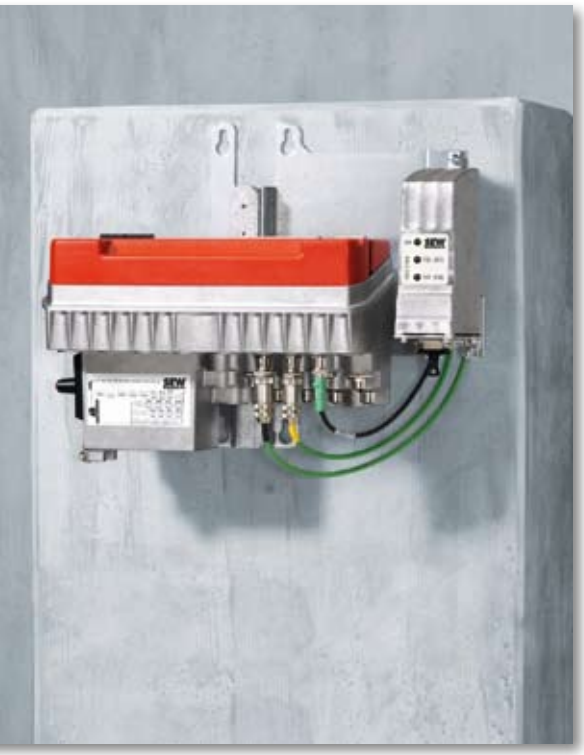
Darüber rangiert die XG, die sich an Bildverarbeitungsexperten richtet, die ein mächtiges Werkzeug benötigen, um in allen Bereichen eine Lösung erstellen zu können. Die Stärken dieses Systems sind die äußerst zuverlässige System-Hardware und die Verfügbarkeit von zahlreichen Zeilen- und Matrixkameras in verschiedenen Auflösungen von VGA bis 21 Megapixel. Zusammen mit einer übersichtlichen Entwicklungsumgebung bildet XG eine umfassendes Plug-and-Play-Bildverarbeitungssystem.

Das Midrange-System CV-X deckt einen Großteil der Anwendungen ab.
Bilder: Keyence

Eine Besonderheit der Zusammenarbeit war die intensive fachliche Beratung durch den Keyence-Ingenieur. Das technologische Fachwissen des Bildverarbeitungsexperten, gepaart mit dem Interesse von Gemalto, Wissen in der eigenen Firma aufzubauen, waren der Schlüssel zur erfolgreichen Zusammenarbeit. Training und Testgeräte standen von Anfang an zur Verfügung. Gemalto konnte sich von der Funktionsfähigkeit überzeugen, indem zunächst ein Testsystem installiert wurde. Die Ergebnisse dieses Testsystems wurden ausgewertet, um basierend auf den Daten zu einem Ergebnis zu kommen.

Während dieser Tests lag der Fokus auf der speziellen Herausforderung, dass das verwendete Harz transparent ist. „Wir haben dieses Problem mit einer speziellen Beleuchtung gelöst, um Unterschiede in der Durchlässigkeit zu erkennen", erklärt Padovani. „Die erfassten Bilder werden mit einer Auflösung von 1,2 Megapixeln in Schwarzweiß bearbeitet. Das System war sehr schnell einzurichten und anzuwenden. Keyence entwickelte dazu ein Validierungsmodul, das sehr gut läuft." jbi

Marc Wendisch ist Leiter Marketing Bildverarbeitung bei Keyence Deutschland in Neu-Isenburg.



Die Anschlusseinheit der dezentralen Antriebssteuerung Movifit mit der POF-Option L10 wandelt elektrische in optische Signale und umgekehrt. Bild: SEW

ANTRIEBSSYSTEME STÖRSICHER ANBINDEN

Daten via Licht

VON GUNTHART MAU

Bei der Vernetzung von Antriebs- und Automatisierungskomponenten stellt insbesondere die Automotive-Branche hohe Anforderungen an eine industrielle Kommunikationslösung in puncto Störsicherheit und Leitungsdiagnose. Auf diese Forderungen reagiert SEW-Eurodrive mit polymeren optischen Fasern.

Zahllose dezentrale Antriebe treiben in den Automobilfabriken Förderbänder und Rollbahnen an, um Komponenten und Karossen zur Montage zu befördern. An den Bändern verbinden Armeen von Schweißrobotern Blechteile zu Rohkarossen. Dabei ist zu beachten, dass stromdurchflossene Leiter elektromagnetische Felder erzeugen. Gerade beim Lichtbogenschweißen entstehen sehr starke Felder, weil hier Stromimpluse im Bereich mehrerer Kiloampere auftreten. Diese Tatsache ist zu berücksichtigten, soll gleichzeitig eine zuverlässige Kommunikation zwischen Automatisierungskomponenten gewährleistet werden. Es ergeben sich also hohe Anforderungen an eine sichere Kommunikation.

Eine Lösung ist die Verbindung zwischen Antrieben und Steuerungen mittels Lichtwellenleitern (LWL). Bei LWL kann die Datenübertragung – anders als bei Kupferkabeln – nicht durch elektromagnetische Felder gestört werden. Daher setzen die Autobauer zunehmend auf LWL auf Basis von polymeren optischen Fasern (POF).

Gerade im Karosserierohbau kommt die POF-Technik im großem Stil zum Einsatz. Die POF-Leitungen bestehen aus einem Kern sowie einem dünnen Mantel. Das Licht wird an der Grenzschicht zwischen Kern und Mantel total reflektiert und so im Kern weitergeleitet.

Neben ihrer hohen elektromagnetischen Verträglichkeit haben Polymerfasern den Vorteil, dass sie leicht und flexibel sind. In der Praxis erreichen sie Übertragungsraten von 100 Megabit pro Sekunde bei 50 Metern Leitungslänge. Wegen dem geringen Kerndurchmesser des LWL lassen auch sich Steckverbindungen platzsparend realisieren. Um elektrische Signale in Licht zu übersetzen, bietet SEW-Eurodrive die POF-Kommunikationsschnittstelle L10 an. Sie wandelt elektrische in optische Signale und umgekehrt, um die Daten über die POF-Leitung zu senden. Dabei beherrscht das Gerät das Profinet-IO-Protokoll.

Automatische Leitungsdiagnose

Aktuell unterstützen die dezentrale Antriebssteuerung Movifit-FC/SC und die dezentrale Antriebs- und Positioniersteuerung Movipro-ADC die beschriebene POF-Kommunikationslösung.

Beide dezentralen Antriebssteuerungen verfügen über eine erweiterte Leitungsdiagnose. Die überlagerte Steuerung hat somit die Möglichkeit, die Qualität der LWL-Übertragung direkt zu messen. Sinkt die Systemreserve der Übertragungsstrecke unter ein Niveau von 2 Dezibel, senden die SEW-Geräte einen Maintenance-Alarm zur Anlagensteuerung. Zusätzlich wird dieser Zustand am Gerät vor Ort per LED angezeigt. Somit lässt sich schon bei der Inbetriebnahme die Qualität der gesamten Verkabelung überprüfen und im Betrieb Konzepte der vorbeugenden Instandhaltung umsetzen. jbi ■

Gunthart Mau ist Referent Fachpresse bei SEW-Eurodrive in Bruchsal.

Dezentrale Antriebssteuerungen

Die dezentrale Antriebssteuerung Movifit ermöglicht einen wirtschaftlich effizienten Betrieb in der Fördertechnik, beispielsweise für Rollenförderer, Kettenförderer, Dreh- und Hubtische. Das modulare Gerätekonzept mit Frequenzumrichtern bis vier Kilowatt, Motorstartern bis drei Kilowatt und Controllern bietet ein Höchstmaß an Flexibilität. In der Technology-Variante von Movifit ist die Steuerung Movi-PLC integriert, mit der unterschiedlichste Steuerungsaufgaben autark vor Ort erledigt werden können. Auch bei der Kommunikation zeigt sich Movifit flexibel und lässt verschiedene Konzepte zu. Neben Profinet mit POF unterstützt die Steuerung alle gängigen Bussysteme. Optional steht für Profibus und Profinet in den Ausführungen Movifit-FC und Movifit-MC auch das Sicherheitsprotokoll Profisafe zur Verfügung. Darüber hinaus bietet Movifit die Möglichkeit, bis zu zwölf digitale Eingangs- und vier digitale Ausgangssignale zu erfassen.

BAUTEILE AUFFINDEN UND WIEDERVERWENDEN

Digitaler Fingerabdruck für 80.000 Datensätze

VON SUSANNE LIEWIG

Mehrfachkonstruktionen und -entwicklungen kosten den Unternehmen viel Zeit und Geld. Abhilfe schafft eine softwarebasierte Ähnlichkeitssuche. Dies hat auch der Karosserieleichtbau-Spezialist GEDIA erkannt und die SimuForm GeoSearch-Suite eingeführt. Die Ergebnisse können sich sehen lassen.

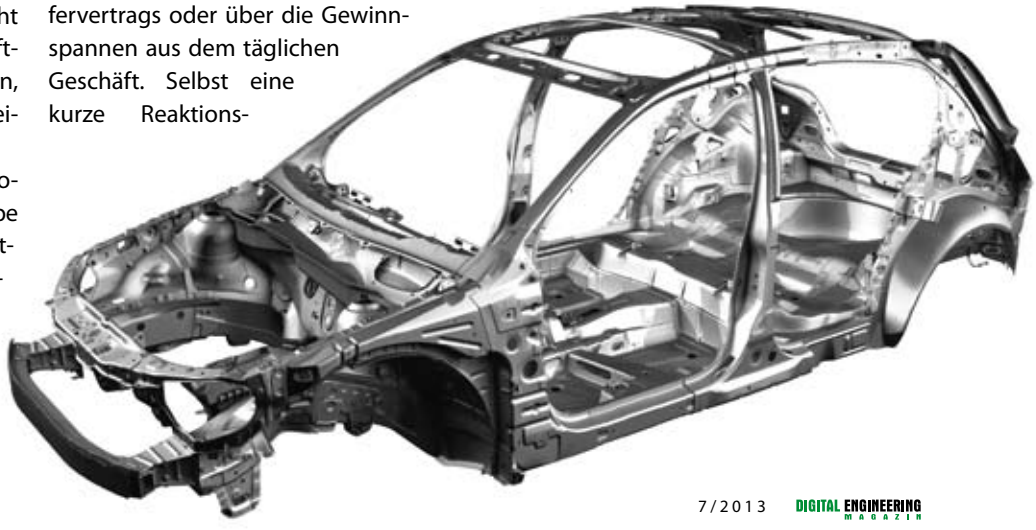
In konstruierenden Unternehmen sind Ingenieure häufig dazu gezwungen, das Rad neu zu erfinden, weil sie von der Existenz eines ähnlichen verwendbaren Bauteils nichts wissen. Mehrfachkonstruktionen und -entwicklungen gehören so in den Betrieben des Maschinenbaus zu den Reibungsverlusten Nummer eins. Zwar sind die Prozesse wie Stanzen, Fräsen, Drehen oder Umformen komplett digital hinterlegt – umfangreiche CAD-Datensätze bieten die digitale Grundlage für die Fertigung – doch einen richtigen Überblick über die Historie aller Konstruktionen und Projekte haben nur wenige Unternehmen. Umso wichtiger scheint die Nutzung von Altentwicklungen für neue Projekte. So lässt sich vorhandenes Wissen nutzen und die Kalkulation anhand der Erfahrung präzisieren. Doch im Vergleich zu einer Volltextsuche eines Computers, die in der Serienversion des Betriebssystems an Bord ist, lassen sich die digitalen Datensätze nicht so einfach durchsuchen. Moderne Softwarewerkzeuge bieten diese Funktion, und immer mehr Unternehmen entscheiden sich für deren Nutzung.

Mit über 80.000 einzelnen Datenmodellen ist die GEDIA Automotive Gruppe typisch für die Branche in der Zulieferwirtschaft im Automotive-Sektor. Es befindet sich ein umfassendes Wissen auf den Servern des mittelständischen Unternehmens. Jedes Jahr werden bei dem Automotive-Spezialisten für den Bau von Karosserie-Strukturteilen zwischen 5.000 und 10.000 Angebote für Bauteile und Zusammenbauten geschrieben. Häufig ähneln sich die Teile extrem oder sind gar identisch. Die Ingenieure und die für die Angebote verantwortlichen Mitarbeiter könnten anhand der Altentwicklungen präziser und schneller arbeiten. Mangels einer zeitnah durchzuführenden geometrischen Ähnlichkeitssuche war dies nicht möglich. Teure Doppelarbeit und Mehrfachentwicklungen waren die Folge. Erschwerend kommt hinzu, dass im Unternehmen täglich neue Datensätze erzeugt werden und somit der Ist-Bestand kontinuierlich wächst und ebenfalls einen hohen Verwaltungsaufwand in Anspruch nimmt.

Digitales Matching von Bauteilen

Bei engem Wettbewerb entscheiden jedoch oft kleine Unterschiede im Preis der Einzelteile über die Vergabe eines Zuliefervertrags oder über die Gewinnspannen aus dem täglichen Geschäft. Selbst eine kurze Reaktionszeit kann entscheidend sein. Zwar gehören ERP-Lösungen zum Ressourcenmanagement im produzierenden Gewerbe längst zum Standard, doch Geometriedaten sind hier nicht zentraler Bestandteil. Eine geregelte und systematische Nutzung der Bestandsdaten ist nur schwer möglich und meist mit Mitarbeitern und deren Erinnerung an Altprojekte verbunden. Ein digitales Matching von Bauteilen ist dabei in der Nutzersicht so komfortabel wie eine Online-Suchmaschine, die den digitalen Fingerabdruck nutzt, über den alle Bauteile verfügen. Eine solche Softwarelösung baut zudem automatisch eine Knowledge Base auf, die Wissen im Unternehmen konserviert und personenunabhängig macht.

GEDIA entwickelt und produziert Strukturteile und Zusammenbauten für den automobilen Karosserieleichtbau.



Moderne Umform- und Fügetechnologien kommen bei GEDIA zum Einsatz.
Bilder: GEDIA Gruppe

Mit der Einführung der SimuForm GeoSearch-Suite nutzt die GEDIA Automotive Gruppe eine softwarebasierte Ähnlichkeitssuche in der Prozesskette Blech, die mit den Unternehmensdaten aus dem PDM- und ERP-System gekoppelt ist. Damit geht GEDIA einen neuen Weg und ermöglicht dem berechtigten Team von Ingenieuren und Technikern den Zugriff auf alle 80.000 Datensätze samt Zusatzinformationen. Dabei sind die CAD-Daten als Erweiterung und Erleichterung des Tagesgeschäfts mit allen relevanten Zusatzinformationen aus PDM und ERP verknüpft. Der Einstieg in die Suche wird so aus allen Richtungen ermöglicht und bietet eine wesentliche Verbesserung der bisherigen Prozesse. Zunächst spart die Verknüpfung von Datensatz und Kalkulationsdaten der Altprojekte Zeit bei der Angebotserstellung. Anhand der Bauteilanforderungen werden identische oder teilähnliche Altdatensätze in Form einer 3D-Ergebnisliste in der Maske der SimuForm GeoSearch-Suite gezeigt. Sofort lassen sich die Dokumente, die mit dem Bauteil verbunden sind (FEM-Simulationen, Grobmethode, Fertigungsablaufpläne usw.), gezielt nutzen. Wesentlich kürzer ist damit die Kostenkalkulation – auch, was den Werkzeugbau betrifft. Neben dem Zeitvorteil im Erstellen der Angebote sind auch die Preise präziser zu ermitteln, weil man das bestehende Know-how wiederverwenden kann.

Schneller zum Angebot

Durch das Vermeiden von Doppelarbeit in der Kostenkalkulation werden Angebote schneller und präziser erstellt – zum Wohle der Kunden. Die Reaktionszeit bei Kundenanfragen sinkt bei gleichzeitig höherer Qualität der Angebote. Planungsfehler, die sich nach Auftragsvergabe durch ungeahnte Kosten rächen können, werden nachhaltig vermieden. Damit zahlt sich das bestehende Know-how für das Unternehmen aus – im Fall von GEDIA Automotive stehen 80.000 Datensätze als Wissensquelle zur Verfügung. Die Abhängigkeit vom Erfahrungsschatz der Ingenieure wird somit deutlich reduziert. Die Suchzeiten stellen mit der zentralisierten Suchtechnologie aus dem Hause SimuForm keinen Flaschenhals mehr dar. Das gilt auch für die Verteilung der Daten über unterschiedliche Unternehmens-Server, denn die Technik arbeitet standortübergreifend. Die Knowledge Base indiziert die Daten dabei automatisch, zunächst in einer initialen Phase, und im laufenden Betrieb weiter automatisch in Verbindung mit einem Änderungsmanagement. Eine Änderung der Datenstruktur – eine Klassifizierung oder der Zukauf einer dauerhaften Dienstleistung beim anwendenden Unternehmen – ist nicht notwendig. Das System gliedert sich nahtlos ein. Mit über 40.000 Suchoperationen pro Sekunde bekommt der Anwender in sehr kurzer Zeit eine Rückmeldung zu seiner Suchanfrage. Diese Geschwindigkeit ist essenziell im Einsatz, denn Nutzerakzeptanz und tägliche Performance sind daran gebunden. Die Suche funktioniert nicht nur für Einzelteile, sondern auch für ganze Baugruppen, ebenso für Bauteilabschnitte.

Flexibel bei den CAD-Formaten

Der Einsatz der SimuForm GeoSearch-Suite bei der GEDIA Automotive Gruppe umfasst die Kostenkalkulation und den Werkzeugbau samt Betriebsmittelkalkulation, die Produktentwicklung und die Methodenplanung. Die Datensätze werden dabei aus allen im Einsatz befindlichen CAD-Formaten verarbeitet, ohne dass eine Konvertierung oder ein einheitlicher Standard nötig sind. Bei GEDIA sind unter anderem die Systeme und Formate CATIA V5, NX, STEP sowie IGS im Einsatz. Neben der Geschwindigkeit bietet das System Ergonomie: „Das einfache Bedienungskonzept ermöglicht für das Tagesgeschäft den gezielten Zugriff auf alle wichtigen Daten unabhängig davon, wo sie gespeichert sind", so Wolfgang Buhr, Leiter der Prozessentwicklung. Sechs Mann-Tage flossen in die Integration der Lösung in die bestehende IT-Landschaft. Im Batch-Modus wurde der gesamte CAD-Datenbestand indiziert, mit den Metadaten verknüpft und zur Suche aufbereitet. Ausschlaggebend für den Einsatz und die Entscheidung für die Lösung von SimuForm bei der GEDIA Automotive Gruppe ist die Integration in die bestehende IT-Landschaft, vor allem in die ERP- und PDM-Systeme. Die nahtlose Verarbeitung aller alten Bestandsdaten war ebenso entscheidend bei der Auftragsvergabe.

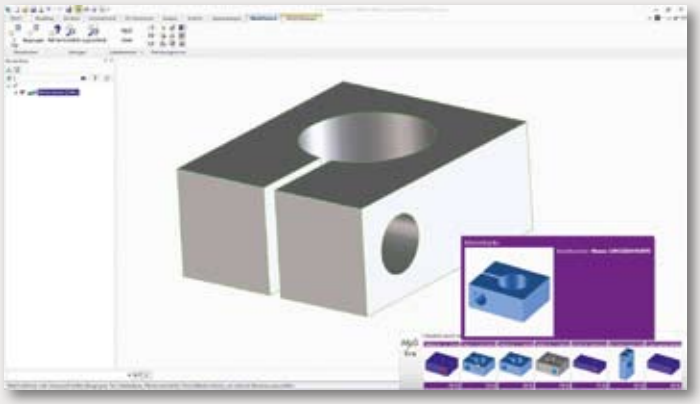
Wissen für künftige Konstrukteure

Die Fachbereichsdaten für Simulation, Fertigungsmethode und Kostenkalkulation enthalten zahlreiche entscheidende Informationen, die sich nun gezielt wieder nutzen lassen. Jede neue Konstruktion erweitert automatisch das elektronische Konstruktionsgedächtnis und damit auch das Wissen im Unternehmen für die jetzige und auch künftige Generation von Ingenieuren. Auf Erfahrung basiert Kompetenz, und die Erfahrungen aus den Altprojekten stehen auf Knopfdruck zur Verfügung – ohne eine mühsame und händische Suche auf den Unternehmenslaufwerken durchführen zu müssen. Dabei ist der Baukasten an sich beliebt. Zahlreiche Autohersteller machen schon lange vor, wie man Ähnlichkeiten partiell nutzen sollte, um Entwicklungen schneller voranzutreiben. Die geometrische Ähnlichkeitssuche mit Lösungen wie der SimuForm GeoSearch-Suite kann dabei erfolgreich doppelte Arbeit vermeiden und nachhaltig die Wirtschaftlichkeit im Unternehmen steigern. Trotz eines Investments in die SimuForm GeoSearch-Suite steht am Ende ein wirtschaftlicher Nutzen, der letztlich überzeugt. Die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt wird durch präzises Design to Cost, Cost Management und Produktionsplanung deutlich verbessert – und der ROI der Ähnlichkeitssuche liegt bei Unternehmen wie auch der GEDIA Automotive Gruppe in Bereichen von deutlich unter einem Jahr. rt

GEOMETRISCHE ÄHNLICHKEITSSUCHE

Auch wer nicht aktiv sucht, findet mit ModelSearch

Zahlreiche Statistiken belegen es: Das Neuanlegen eines Bauteils kostet – von 1.800 bis zu 3.400 Euro ist die Rede. Grund genug, die Suche nach ähnlichen, bereits vorhandenen Objekten zu forcieren. ModelSearch hilft dabei proaktiv und vollautomatisch.



Die automatische Konstruktionsunterstützung sucht im Hintergrund permanent nach bereits vorhandenen, ähnlichen Teilen. Dargestellt werden diese mit Bild und mit Angabe des Übereinstimmungsfaktors in Prozent.

Es gibt für jede Aufgabenstellung die perfekte Lösung: man muss nur genau hinhören, was die Anwender wirklich wollen. Genau das wurde bei der Entwicklung von ModelSearch getan. Das Ergebnis ist eine Software, die vollautomatisch und proaktiv nach ähnlichen, bereits bestehenden 3D-Modellen sucht. Wobei dieser Datenabgleich dank „In Memory Computing" und der ModelSearch-Live-Komponenten einerseits kontinuierlich und andererseits innerhalb von Bruchteilen einer Millisekunde erfolgt. Das heißt, der Benutzer bekommt während seiner Konstruktionsarbeit permanent Vorschaubilder vergleichbarer Modelle zugespielt: Je detaillierter seine Ausführungen werden, desto passgenauer die Teile, die ihm aus PTC Creo Elements/Direct oder PTC Creo geliefert werden.

Ähnlichkeitssuche in Perfektion

Einteilen, klassifizieren, katalogisieren – alles Dinge, die Techniker gemeinhin nicht allzu gerne tun. Ist auch irgendwie verständlich. „Immerhin verspricht das Bestreben, die geometrische Form eines Bauteils sprachlich beschreiben zu wollen, genauso wenig Erfolg wie der Versuch, einen Pudding an die Wand zu nageln", wie Thomas Bauer, Bereichsleiter PDM/Entwicklung bei TECHSOFT, vergleicht. Zylinderschrauben beispielsweise verfügen je nach Norm über 25 bis 40 Eigenheiten, was eine eindeutige Klassifikation ziemlich schwierig macht. Außerdem werden weniger augenscheinliche Produktmerkmale wie die Gewinderichtung oder die Gangzahl, Lage oder Länge der Gewindebeschichtung schnell einmal übersehen. Bei einer namensbasierten Suche nach wiederverwendbaren Teilen hält sich die Trefferquote in den meisten Fällen ebenfalls in Grenzen. Der Grund: Was für den einen schlicht und einfach eine Abdeckung ist, bezeichnet ein anderer vielleicht als Abdeckhaube oder als ganz spezielles Blech. Bei der Firma MAPLAN – einem Qualitäts- und Technologieführer im Elastomermaschinenbau, sind im ERP-System mehr als 2.000 Teile gespeichert, bei denen der Begriff „Winkel" Bestandteil des Namens ist. Da wird die bloße Namenssuche zur Glückssache. Nicht so bei der Verwendung von ModelSearch: Diese vollständig in PTC Creo Elements/Direct Model Manager und Modeling sowie PTC Windchill PDMLink und PTC Creo Parametric integrierte Software-Lösung nimmt während des Konstruktionsprozesses vollautomatisch die Fährte zu wiederverwendbaren 3D-Modellen auf. Wobei der Anwender selbst festlegen kann, ab welchem Ähnlichkeitsprozentsatz ihm die Daten über ein bereits existierendes Bauteil übermittelt werden. Weiters kann er die Anzeigedauer, die Anzahl der anzuzeigenden Vorschaubilder und deren Größe angeben.

Effiziente Hilfe aus dem Hintergrund

Die Klassifikation von Teilen ist eine Wissenschaft für sich. Darüber zeigen sich Entwickler und Konstrukteure einig. Umso erfreulicher ist die Tatsache, dass es mit ModelSearch ein innovatives Software-Werkzeug gibt, das sich ohne eigenes Zutun um die Erstellung von geometrischen Fußabdrücken aller im System gespeicherten 3D-Modelle kümmert. Relevante Informationen, beispielsweise konkrete Abmessungen, Bohrungen, Flächen, Trägheitsmomente etc. von Teilen, werden automatisch als Suchfelder im System gespeichert. „Im Prinzip lässt sich die Live-Suche bei ModelSearch mit der Rechtschreibprüfung in einem Word-Dokument vergleichen. Die geometriebasierte Suche nach ähnlichen Teilen passiert sehr schnell, permanent und ohne dass der Anwender seine gewohnte Konstruktionsumgebung verlassen beziehungsweise eine zusätzliche Applikation starten muss", beschreibt Michael Jäger, Geschäftsleitung PTC-Lösungen bei TECHSOFT, ein Produkt, das nicht nur wiederverwendbare Teile finden, sondern auch unnötige Dubletten vermeiden hilft.

Info

TECH SOFT

Hersteller:	TECHSOFT Datenverarbeitung GmbH
Anschrift:	Bäckermühlweg 73 A-4030 Linz
Telefon:	+43 (0)7 32 / 37 89 00-0
Fax:	+43 (0)7 32 / 37 89 00-99
E-Mail:	kontakt@techsoft.at
Internet:	www.techsoft.at

KLASSIFIKATION UND FORMBASIERTE ÄHNLICHTEILSUCHE FÜR DEN MASCHINENBAU

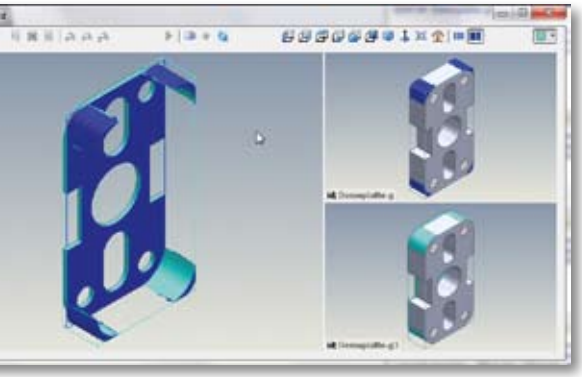
Automatisch zu Stammdaten

VON DR. ARNO MICHELIS

Unzureichende Benennungen von Konstruktionsdaten erschweren die Wiederverwendung von Bauteilen. Effiziente Recherchetools schaffen mehr Überblick. Wer sich jedoch mit deren Möglichkeiten begnügt, hebt nur einen Teil des Nutzens, die erst ein maßgeschneidertes Ordnungssystem in Kombination mit den Suchwerkzeugen freisetzt. Der Klassifikationsspezialist simus systems beispielsweise unterstützt mit einer automatischen Datenaufbereitung und -klassifizierung sowie einer anwenderorientierten Suchmaschine.

Maschinen- und Anlagenbauer können durch eine konsequente Wiederverwendung bereits vorhandener Konstruktionen Kosten sparen. Jedes doppelt neu angelegte Bauteil führt zu unnötigem Aufwand im Unternehmen, beispielsweise für die Durchführung von Berechnungen oder für die Erstellung von NC-Programmen. Bei Doppeleinträgen schlagen nicht nur zusätzliche Verwaltungskosten, sondern auch vermeidbare Nachteile in Lagerhaltung und Ersatzteildienst zu Buche.

Bei sehr großen Datenbeständen erschweren häufig uneinheitliche Benennungen oder nicht beschriebene Merkmale eine effiziente Suche nach den Bauteilen. Ursachen sind beispielsweise fehlende Benennungskonventionen oder die Vereinigung verschiedener Bezeichnungssysteme nach Firmenzusammenschlüssen. In der Folge benötigt ein Konstrukteur oftmals länger, das passende Bauteil zu finden, als es neu zu entwickeln. Dieses für den individuellen Mitarbeiter vermeintlich effiziente Vorgehen führt aber zu jenen Doppeleinträgen und einer unnötig großen Teilevielfalt. Als ergänzende Alternative zu textuellen Recherchen bietet sich eine geometrische Ähnlichteilsuche an. Diese ermöglicht es, unabhängig von der Informationsqualität der Datenbank vorhandene Bauteile schneller zu finden. Egal wie das CAD-Modell benannt oder klassifiziert ist, dessen Geometrieinformationen bleiben gleich. Mittels 3D-Vorschaubildern und einer Auflistung nach dem Ähnlichkeitsgrad wählen Anwender das für sie passende Bauteil aus.



Differenzanalyse zweier auf dem ersten Blick identischer Bauteile. Bilder: simus systems

Ähnlichkeitssuche mit System

Solange die formbasierte Suche nur als punktuelle Lösung zum Einsatz kommt, bekämpft sie nicht die Ursachen einer unnötig großen Teilevielfalt, sondern nur deren Symptome. Wegen weiterhin unzureichender Datenqualität bleiben wichtige Identifikationsmöglichkeiten ungenutzt, wie die merkmalbasierte Ähnlichkeit oder die Suche über Wertebereiche.

Zielführender ist es, die geometrische Ähnlichteilsuche als Bestandteil eines umfassenden Lösungsansatzes zu betrachten. Der Karlsruher Klassifikationsspezialist simus systems bietet Unternehmen dafür einen Optimierungsservice. Im Mittelpunkt steht der Aufbau einer firmenspezifischen Klassifikation als Ordnungsstruktur und die entsprechende selbsttätige Aufbereitung von Datenbeständen jeglicher Größe. Dazu zählt die Vereinheitlichung und die Konsolidierung jedes Datensatzes, beispielsweise, indem fehlende Merkmale ergänzt werden. Darauf aufbauend unterstützt eine Suchmaschine die effiziente und rasche Bauteilwiederverwendung. Zunächst analysiert die Software simus classmate Stamm- und Konstruktionsdaten eines Unternehmens und erfasst charakteristische Merkmale, die als Grundlage für die firmenspezifische Klassendefinition genutzt werden. Für die anschließende automatische Umsetzung in die Klassifikation reichert die Software die Daten anhand eines individuellen Regelwerks um weitere Klassifikationsinformationen an, vereinheitlicht deren Bezeichnungen und ordnet sie in die entsprechenden Klassen ein. Für die Analyse eines 3D-CAD-Modells greift sie auf Geometrieinformationen zurück und ermittelt daraus Klasse sowie Merkmale des Bauteils. Das Ergebnis ist eine Klassifikationsstruktur, die bereits automatisch bewertete Elemente enthält. Die selbsttätige Aufbereitung erfasst Datenbestände jeder Größe. Ökonomisch lohnt sie sich ab etwa 10.000 Artikeln.

Im Gegensatz zu anderen Methoden nutzt das Verfahren die firmeneigenen Daten als Grundlage. Dabei kombiniert es zwei verschiedene Wege: Für die Norm- und Kaufteile werden die vorhandenen Stammsätze analysiert und entsprechend strukturiert. Zusätzlich erfasst die Software durch einen geometrischen Ansatz selbstkonstruierte 3D-Modelle. Sämtliche für die Konstruktion notwendigen Daten sind dadurch in der Klassifikation enthalten. Je stringenter Bauteile nach relevanten Merkmalen klassifiziert werden, desto konsistenter wird der Datenbestand. Bei jedem neu zu konstruierenden Bauteil legt der Konstrukteur zunächst den zugehörigen Stammdatensatz an und mo-

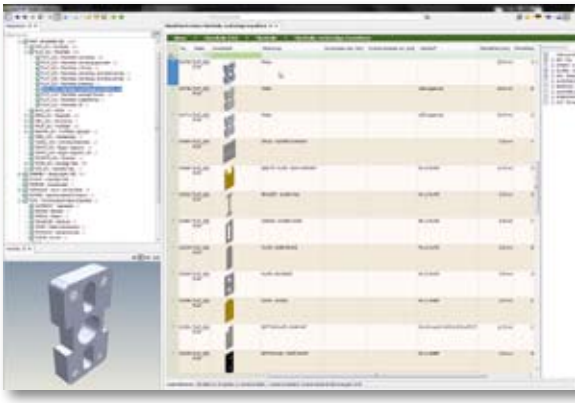
delliert sein Modell im 3D-CAD-System. Während des Konstruktionsprozesses werden sowohl der Stammsatz als auch das CAD-Modell vollautomatisch klassifiziert. Im Anschluss muss der Konstrukteur nur noch das Ergebnis prüfen und gegebenenfalls komplettieren.

Kombinierte Suchstrategien

Mit dem Klassifizierungssystem kann eine vollautomatische Klassifizierung das Qualitätsniveau nachhaltig sichern. Direkt in den gängigen CAD-Lösungen analysiert die Software unabhängig von der angewandten Modellierungsmethodik die 3D-Flächenmodelle. Sie erkennt deren Geometrie- und Metadaten, bestimmt daraufhin die entsprechende Klasse und pflegt sie im Anschluss in den Klassifizierungsbaum ein. Ebenso vollautomatisch trägt sie die Merkmalswerte in die Sachmerkmalleiste ein.

Neben der höheren Datenqualität beeinflusst auch der schnelle Zugriff auf Informationen die Wiederverwendungsrate. Eine in simus classmate integrierte Suchmaschine bietet Konstrukteuren eine für ihre Zwecke optimierte Sichtweise auf Stammdaten sowie eine Vielzahl unterschiedlicher miteinander kombinierbarer Recherchemöglichkeiten, einschließlich der geometrischen Ähnlichteilsuche.

Bei der Klassifikation werden in jedem Datensatz 2D- und 3D-Bilddateien der CAD-Modelle verankert, die die Suchmaschine in einem Vorschaufenster anzeigt. Über ein reduziertes 3D-Modell, das parallel im System gespeichert wird, sind zahlreiche Ansichtsoptionen abrufbar, darunter perspektivische Projektion oder eine Gitterdarstellung des CAD-Modells. Auf Knopfdruck berechnet eine automatische Differenzanalyse mögliche Unterschiede zweier Modelle, die auf den ersten Blick nicht erkennbar sind. Da der Formvergleich zu 100 Prozent erfolgt, sind selbst geringste Details berücksichtigt. Zusätzlich lassen sich Bauteile anhand einer Skizze suchen. Das in der Software hinterlegte geometrische Regelwerk erkennt Formen und schlägt infrage kommende Bauteile aus der Datenbank vor. Die Skizze kann entweder direkt über das CAD-System generiert werden oder aber auch über einen Sketcher, der für Arbeitsplätze ohne CAD-Anbindung entwickelt wurde.



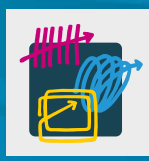
Ansicht der einzelnen Objekte der Klasse Flachteile.

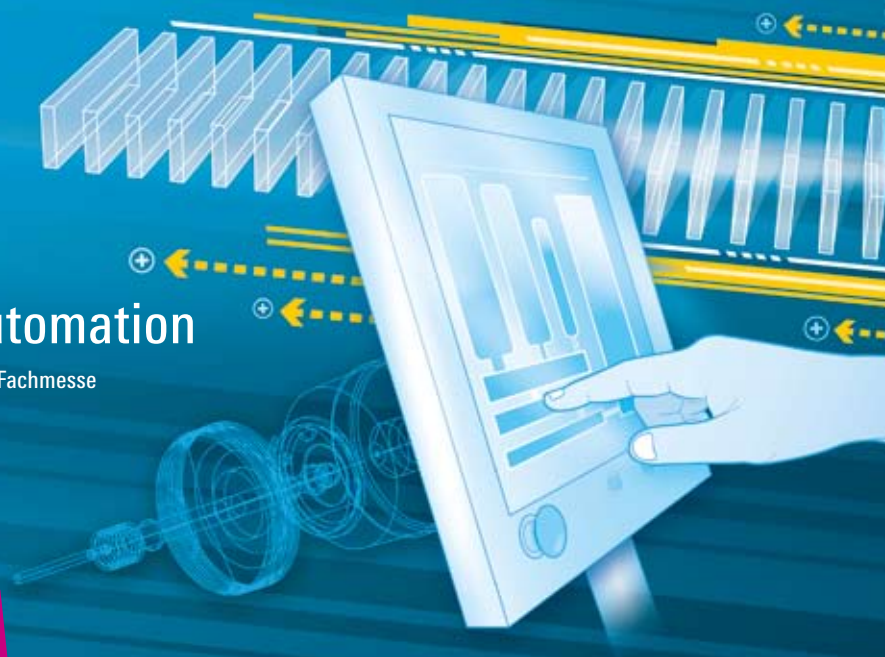
Darüber hinaus erlauben die in der Klassifikation einheitlich beschriebenen Parameter merkmalbasierte Suchen in einer Klasse oder auch klassenübergreifend. Selbst eine Kombination von Merkmalen ist möglich. Bei ähnlichen Teilen lassen sich die Datensätze vergleichen und die Unterschiede farblich hervorheben. Konstrukteure können ohne zusätzlichen Aufwand die Wiederverwendung forcieren und durch die im Griff gehaltene Teilevielfalt einen wichtigen Beitrag zu Kostensenkungen im Unternehmen leisten. jbi

Dr. Arno Michelis ist Geschäftsführer von simus systems in Karlsruhe.

sps ipc drives

Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Internationale Fachmesse und Kongress
Nürnberg, 26. – 28.11.2013





Answers for automation

Erleben Sie auf Europas führender Fachmesse für elektrische Automatisierung:

- 1.450 Aussteller
- alle Keyplayer der Branche
- Produkte und Lösungen
- Innovationen und Trends

Ihre kostenlose Eintrittskarte
www.mesago.de/sps/eintrittskarten

Weitere Informationen unter
+49 711 61946-828 oder sps@mesago.com

Mesago Messe Management

VERTEILTE ENTWICKLUNGEN STEUERN

Effizient kooperieren

VON JOHANNA KIESEL

Globale Engineering-Strukturen, weltweit vernetztes Arbeiten und verteilte Prozesse sind heute eine Herausforderung in der Industrie. Die Werkzeuge wie ECAD- und ECAE-Systeme werden diesen Anforderungen jedoch nur bedingt gerecht. Mit Engineering Base (EB) bietet Aucotec eine datenbankbasierte Kooperationslösung, die in der Lage ist, alle elektrotechnisch relevanten Engineering-Disziplinen miteinander zu verzahnen.

Disziplinübergreifend arbeiten auf gemeinsamer Datenbasis.

Egal, ob Kraftwerk oder Sportwagen, Chemieanlage oder Hochgeschwindigkeitszug, Verpackungsmaschine oder Satellit – in der Praxis reicht es nicht mehr, fertigungsbezogenes Engineering zu internationalisieren oder länderspezifische Weiterentwicklungen eines bewährten Produkts zu ermöglichen. Heute müssen die auf höchstem Niveau global verteilt erstellten Entwicklungen für unterschiedliche Gewerke eines Projekts inhaltlich, sprachlich und technologisch koordiniert werden.

Das erfordert ein offenes Autorentool, das eine universelle Herangehensweise an die Engineering-Aufgaben erlaubt. Die zum Teil sehr unterschiedlichen Kulturen führen sonst zu einem sehr hohen Aufwand für Spezifikationen, Abgleiche und Kommunikation.

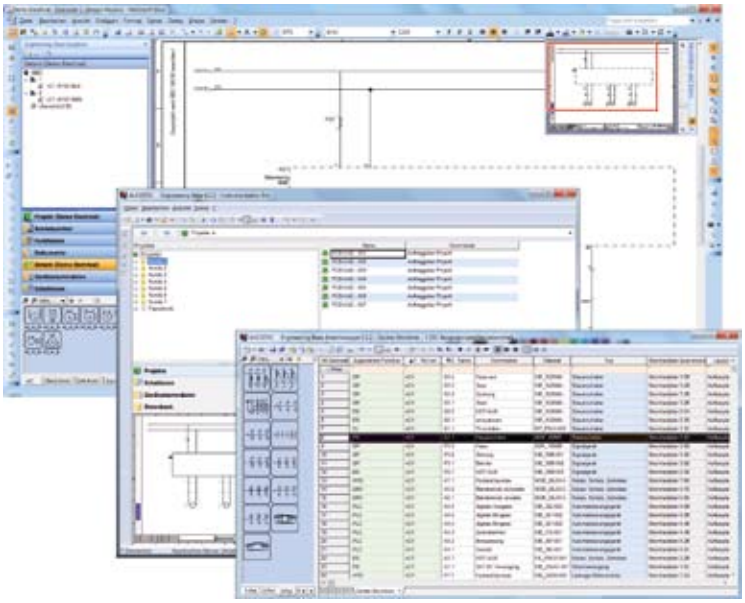
Zeit ist der entscheidende Faktor für Effizienz und Ertrag – beim Hersteller ebenso wie beim Betreiber. Die Kunst liegt darin, Zeit-Gewinn nicht mit Mehr-Aufwand zu erkaufen und Ertrag nicht mit Qualitätsverlust.

Lösung

Die Aucotec AG hat für das Engineering eine geeignete Lösung entwickelt, deren Zentrum eine datenbankbasierte Kooperationsplattform bildet. Diese erlaubt, verschiedene Prozesse im Lebenszyklus von Maschine, Anlage oder mobilem System zu vernetzen und zu koordinieren.
Seit über 30 Jahren beschäftigt sich Aucotec mit ECAD-/ECAE-Systemen für Prozesstechnik, Maschinen- und Anlagenbau, Energieversorgung, Kabeltrassen in Großanlagen sowie für Bordnetze im Fahrzeugbau. Im Zuge dessen entwickelte Aucotec die Plattform EB, ein durchgängiges, datenbankbasiertes Autorensystem, das in der Lage ist, alle elektrotechnisch relevanten und mit ihnen korrespondierenden Bereiche der verschiedenen Engineering-Disziplinen miteinander zu verzahnen. So ergibt sich eine ganz neue Synergie mit enormem Einspar-Potenzial. Das heute geforderte simultane Arbeiten wird praktikabel und sicher.

Von Anfang an bot das Unternehmen Vorreiter-Lösungen, die anfangs zukunftsorientierte Antworten auf die Anforderungen der Zeit waren und danach Standards wurden. Beispielsweise war Aucotec erster Anbieter einer PC-basierten Version, erster beim Umstieg auf Windows und kombinierte als erster ein grafisches System mit tabellarischem Arbeiten. Aktuell setzt Aucotec Maßstäbe bei der Konnektivität der unterschiedlichen Engineering-Disziplinen, gepaart mit einfacher Bedienung für hochkomplexe Anforderungen.

Mit EB lassen sich heute vernetzte Systeme – von mehreren Kraftwerksblöcken bis zu einzelnen Sensoren – in all ihren Zusammenhängen mit sämtlichen Verknüpfungen entwickeln und darstellen, egal wie komplex. Dieses Verbindungswissen zu allen Objekten – ob elektrische, pneumatische oder prozesstechnische – zeichnet die EB-Diagramme aus und unterscheidet sie von herkömmlichen CAD-Systemen. Zudem sind alle logischen und physischen Vernetzungen auch tabellarisch bearbeitbar; mit dem datenbankbasierten System besteht kein Zwang zum dokumentenzentrierten Ar-



Grafik, Explorer und Arbeitsblatt sind immer konsistent und aktuell.
Bilder: Aucotec

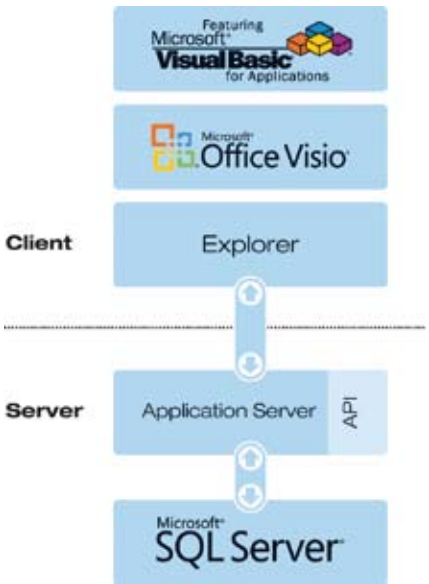
beiten. Jedes Objekt gibt es in EB einmal, wobei es sich in allen Ansichten bearbeiten lässt, im schematischen Diagramm ebenso wie in Tabelle oder Explorer. Auf diese Weise kann jeder Nutzer die für ihn optimale Herangehensweise wählen.

Offen aus Prinzip

Von der ersten Idee bis zu einer Plattform mit weiter Branchen-Bandbreite war den Aucotec-Entwicklern bewusst, dass Offenheit und Flexibilität Pflicht sind, wenn man wirklich zukunftsorientiert arbeiten will: Offenheit für Integration und Anbindungen jeder Art, für jede Unternehmens-IT, unterschiedliche Workflows und Ingenieurskulturen ebenso wie für kooperatives Bearbeiten.

Dabei erreicht die besondere Dreischicht-Architektur (Datenbank+Application Server+Client-Ebene) sowohl eine Multiuser-Unterstützung als auch eine uneingeschränkte Netzwerkfähigkeit und Sicherheit. Dank des zentralen Datenmodells stehen alle Daten immer sofort und konsistent zur Verfügung.

Zu den verwalteten Daten gehören alle Inhalte eines Projekts wie Auftrag, Vorschriften oder mechanische CAD-Dateien, aber auch die Daten korrespondierender Autorensysteme – beispielsweise 3D-CAD-Modelle, Steuerungssoftware-Codes und vieles mehr. All diese Daten kann EB durch Logik verknüpft und damit intelligenter verwalten als herkömmliche EDM-Systeme, die mit Containern oder PDF-Dateien arbeiten. Die Mehrschicht-Architektur erlaubt die gleichzeitige Bearbeitung desselben Projekts durch mehrere Benutzer über mehrere Standorte hinweg – auch bei hochkomplexen Aufgabenstellungen.



Mehrschichtarchitektur erlaubt standortübergreifende Multiuser-Bearbeitung.

Dabei kann jede EB-Datenbank beliebig viele Projekte enthalten und Lösungen lassen sich per Drag & Drop wiederverwenden.

Standard-Komponenten

Die integrierten Microsoft-Komponenten Visio, SQL-Server und Visual Basic for Applications (VBA) bieten erheblich mehr als nur Office-konforme Oberflächen. Der Microsoft SQL Server gilt als zuverlässiges Datenbank-System, auch für lebensnotwendige Firmendaten bei geschäftskritischen Anwendungen, und ermöglicht zudem die transaktionssichere Verwaltung sämtlicher Engineering-Daten in einer gemeinsamen Basis bei idealer Windows-Integration und einfacher Administration. Im Application Server wird die Business-Logik mit ihren Elementen und ihren logischen Beziehungen zueinander verwaltet. Er entlastet den Arbeitsplatz von Rechenleistung. Der EB-Explorer bietet die Daten in gewohnter Optik und Handhabung im Strukturbaum, Arbeitsblatt oder in Dialogen.

Für 2D-Schemazeichnungen wird Microsoft Visio eingesetzt, das bedeutet volle Kompatibilität mit der Office-Welt. Zur einfachen Automatisierung von Arbeitsabläufen ist die Entwicklungsumgebung für VBA komplett integriert. .Net-Lösungen lassen sich ebenfalls direkt in EB einbinden.

App und Cloud fürs Engineering

EB ermöglicht zudem einen flexiblen Einsatz von IT-Ressourcen und externen Mitarbeitern mittels App- und Cloud-Technologien. Beispielsweise lässt sich das System in einer Private Cloud als „Infrastructure as a Service" (IaaS) nutzen und verwalten. Ergänzt wird diese Lösung durch einen neuen mobilen Datenzugriff per App auf die in EB erarbeiteten Daten. Vom „Dashboard", einem Projektüberblick, bis zu Wartungsanwendungen ist an dieser Stelle alles möglich. Direkt vom mobilen Gerät lassen sich aktuelle Anlagendaten aus der EB-Datenbank abrufen, sei es eine Montageanleitung oder Kabeldetails. Ob Großkunde oder Ein-Mann-Ingenieurbüro: vom mobilen Notebook oder festen Einzelarbeitsplatz über die Mittelstandslösung bis zur Server-Farm mit Load Balancing und hunderten Anwendern ist die Software einsetzbar. EB unterstützt zudem gängige Server-Plattformen wie Citrix- oder Microsoft-Terminalserver. jbi

Johanna Kiesel betreut die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bei Aucotec in Hannover.

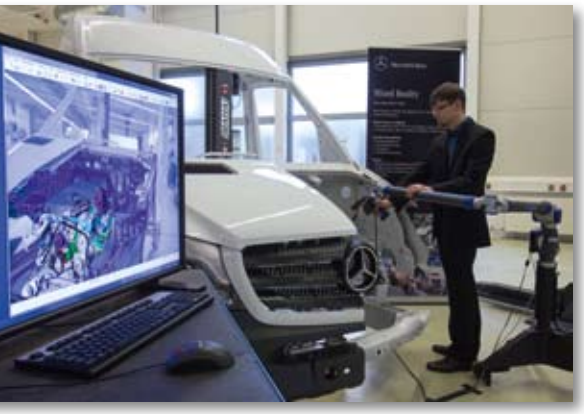
Flexibler Ressourcen-Einsatz mit der Private Cloud.

MIXED REALITY IM EINSATZ BEI MERCEDES-BENZ

Die Synthese von virtueller und realer Welt

VON DR. LINA LONGHITANO UND MICHAEL HAUG

Es ist eine Herausforderung für Automobilhersteller, bei zunehmender Komplexität der Fahrzeuge und trotz kürzerer Entwicklungs- und Erprobungszeiten die Produktions- und Herstellungskosten wettbewerbsfähig zu halten. Ein Mittel, das bei Mercedes seit über zehn Jahren intensiv entwickelt und erprobt wird, ist Mixed Reality (MR) – also die Verschmelzung realer und virtueller Prototypen und Bauteile. Welche Anwendungen und Potenziale die innovative Technik ermöglicht, zeigt dieser Bericht.



Bei Mercedes-Benz Vans sind verschiedene Mixed-Reality-Konzepte bereits in der Fahrzeugentwicklung fest etabliert.

In der Automobilindustrie gilt es insbesondere, Methoden und Prozesse in der Entwicklung und Produktion zu optimieren. Bis dato kamen in der Fahrzeugentwicklung bei Mercedes-Benz vorwiegend zwei Ansätze zum Einsatz – physische Prototypen, so genannte „Physical Mock-Ups“ (PMU), bei denen Erprobung und Optimierung direkt an der Hardware stattfinden und „Digital Mock-Ups“ (DMU), also digitale Prototypen.

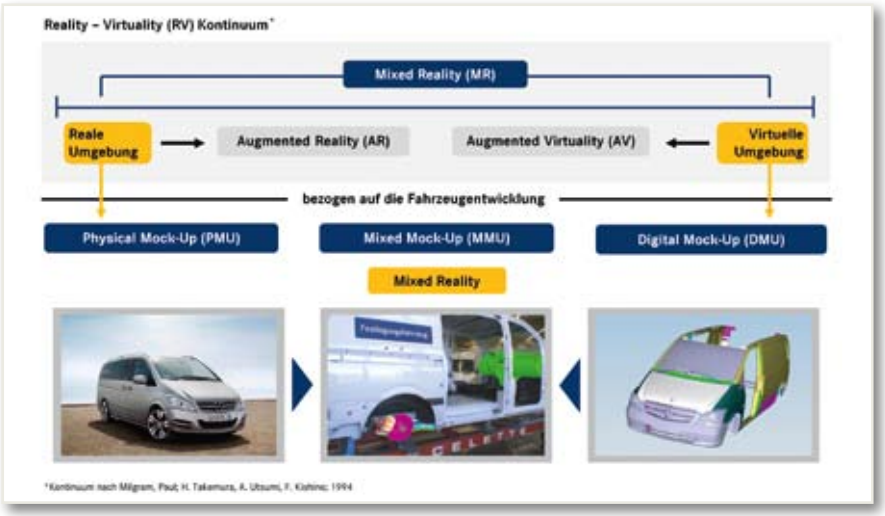
Mit Einführung des so genannten „Mixed Mock-Up“ (MMU) ist eine weitere Plattform bei Mercedes-Benz hinzugekommen, die eine enge Verzahnung der beiden bisherigen Varianten ermöglicht. Ein MMU ist eine hybride Entwicklungsplattform, die Daten aus dem digitalen Prototyp verwendet und mit bereits real verfügbaren Bauelementen des physischen Prototyps kombiniert. Dadurch entsteht eine neue, gemischte Entwicklungsumgebung, die hilft, Zeit und Kosten zu sparen. Bei der Entwicklung des MMU haben Forschung, Entwicklung, Produktion und Information Technology Management (ITM) eng zusammengearbeitet. Es wurde ein effektives Instrument geschaffen, das bereits konzernweit im Einsatz ist.

Historie und Systemlandschaft

Die Einführung von Mixed Reality (MR) begann 2002 mit einer ersten Evaluierung der Möglichkeiten zur Kombination von realen und virtuellen Komponenten im Rahmen der Absicherung komplexer Bauteile. Dazu wurde in Zusammenarbeit mit Forschung, ITM, Entwicklung und produktionsvorbereitenden Bereichen ein Technologie-Screening initiiert, das die prinzipielle Machbarkeit untersuchte und in der Folge bestätigte. Im Jahr 2005 wurde der Arbeitskreis Mixed Reality gebildet, der bis zum Jahr 2007 mögliche Anwendungen einer solchen Absicherungsplattform in der Entwicklung und deren technische Realisierung in der IT erarbeitete. In Form von Promotionen und Abschlussarbeiten fand schon von Beginn an ein reger Austausch und eine enge Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten statt – beispielsweise mit dem Hochleistungsrechenzentrum der Universität Stuttgart (HLRS).

Diese dauern bis heute an und wurden mittlerweile durch Industriekontakte wie beispielsweise mit der metaio GmbH erweitert. Die Ergebnisse aus dem Arbeitskreis wurden im Pilotprojekt „Werkstatt der Zukunft“ gebündelt. Von 2007 bis 2009 fanden operative MR-Einsätze im Rahmen der „Digitalen Baubarkeit“ für alle Baureihen statt, die sich damals in der Entwicklung befanden. Ziel war, die Fahrzeugabsicherung im Entwicklungsprozess im Rahmen der digitalen Baubarkeit durch die Kombination von digitalen und realen Bauteilen zu vereinfachen und zu optimieren. Dabei besteht die Herausforderung darin, Konzepte und Ergebnisse der digitalen Entwicklungsarbeit an neu entstehenden realen Aufbauten durchgängig umzusetzen.

Ab 2009 stand die nun bewährte Technologie dem gesamten Entwicklungsbereich und der Anlauffabrik von Mercedes-Benz Cars zur Verfügung. Anschließend wurde die Technologie im Werk Tuscaloosa (Alabama, USA) und bei Mercedes-Benz Vans sowohl im Entwicklungsbereich als auch in den Werken Düsseldorf und Vitoria (Spanien) eingeführt. Weitere Standorte befinden sich derzeit in Planungs- oder Einführungsphasen. Entscheidende Erfolgsfaktoren des Projekts sind eine kontinuierliche Evaluierung und Weiterentwicklung der zum Gesamtsystem gehörenden Software sowie die Anbindung an das konzerninterne Produktdatenmanagement.



Bei Mercedes-Benz Vans wachsen die klassischen Entwicklungsplattformen – PMU und DMU – mehr und mehr zu einer gemischten Plattformen zusammen; indem reale und virtuelle Prototypen miteinander verschmelzen.

MR lässt sich technologisch mit verschiedenen Systemkonfigurationen umsetzen. Für die aktuellen Anwendungen wurden hauptsächlich drei Systemkonfigurationen definiert. Für einen lokalen Einsatz (Reichweite ein bis zwei Meter) ist ein Laptop mit Videokamera und Mehrgelenkmessarm das etablierte System. Um große Arbeitsräume abzudecken und bei Anwendungen, die mehr Flexibilität benötigen, kommen markerbasierte beziehungsweise markerlose Tracking-Systeme und als weitere Ausbaustufe Tablets zum Einsatz.

Prototypenbau und Produktion

Messarmbasierte MR-Systeme bilden die Basis für eine Vielzahl verschiedener Festlegungs- und Absicherungsaktivitäten. Von den ersten digitalen Konzepten über den Bau von realen Prototypen bis hin zur Erprobung im Fahrversuch und schließlich dem Anlauf der Produktion im Zielwerk kommen folgende Hauptanwendungen mit großem Erfolg zum Einsatz:

- Konzeptabsicherung: Neue Bauteile können bereits als digitales Konzept am physischen Prototypen validiert werden – inklusive der erforderlichen Montagevorgänge.
- Festlegung: Es gilt, Abweichungen vom digitalen Konstruktionsstand der Bauteile durch physikalische Einflüsse zu erfassen und zu bewerten – beispielsweise die Festlegung biegeschlaffer Bauteile wie Schläuche oder Kabel.
- Hardwareanalyse/-abnahme: Diese Methoden ermöglichen einen direkten Soll/Ist-Vergleich von digitalem und realem Entwicklungsstand der Bauteile oder Betriebsmittel.
- Problempunktanalyse: Im Prototypenbau lassen sich Problempunkte effizient zurückverfolgen und unmissverständlich analysieren.

Als Softwaresystem kommt durchgängig „Veo:MR" der 100-prozentigen Daimler-Tochter Daimler Protics GmbH zum Einsatz. Gegenüber reinen DMU-Lösungen besteht der wesentliche Vorteil bei Verwendung des MMU-Ansatzes darin, dass die haptischen Eigenschaften mit Hilfe eines realen Modells naturgetreu abgebildet werden. Darüber hinaus besteht großes Potenzial bei der benutzerorientierten Validierung rechnergestützter Modelle, beispielsweise für die Bauteilabsicherung oder bei Crash-Simulationen.

Aus der Einführung von MMU in der Entwicklung und in der Produktion resultieren eine Vielzahl positiver Beiträge im Sinne von Kostensenkungen, Reduktion von Bearbeitungs-/Durchlaufzeiten und der Qualitätssicherung. Während sich einzelne Anwendungen in ihrer jeweiligen Ausprägung unterscheiden, können im Allgemeinen folgende positive Beiträge genannt werden:

- Steigerung der Prozesssicherheit durch fokussierten Informationsaustausch zwischen DMU und PMU (eindeutige visuelle Schnittstelle),
- Reifegradsteigerung des DMU (etwa durch verbesserte Ergebnisvorhersage)
- Reifegradsteigerung des PMU (beispielsweise durch Aufbauabnahmen mittels Soll-/Ist-Abgleich),
- Effizienzsteigerung durch Bereitstellung einer eindeutigen Entscheidungsbasis an der Schnittstelle zwischen PMU und DMU sowie durch die dadurch mögliche Synchronisierung von DMU und PMU,
- Verbesserung der Prozesstransparenz durch Informationsbereitstellung.

Der Einsatz von Mixed Reality verspricht in der Fahrzeugentwicklung folglich weit mehr als eine Einführung eines neuen IT-Werkzeugs mit begrenzten, lokalen Effekten. Vielmehr zeigen sich durch die Kombination der Hauptentwicklungsplattformen DMU und PMU positive Veränderungen in der gesamten Prozesslandschaft. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet die Optimierung der Zusammenarbeit an den Schnittstellen zwischen digitaler Produktentwicklung und der Entwicklung und Absicherung an der Hardware.

Im Prototypenbau von Mercedes-Benz Cars (Anlauffabrik) wie auch für die Sparte Vans hat sich Mixed Reality als Analysetool etabliert und ist bereits im frühen Produktentstehungsprozess baureihenübergreifend im Einsatz. Die zu untersuchenden Themen steuern Engineering-Mitarbeiter, die auch die Ergebnisse auswerten. Diese Ergebnisse fließen frühzeitig in den Entwicklungsprozess zurück. In der Produktionsplanung hilft Mixed Reality unter anderem bei der geometrischen Ab-

Das Systemspektrum bei Daimler wächst und erschließt zunehmend auch mobile Anwendungen, wobei die Systeme weniger Anwenderwissen voraussetzen. Bilder: Daimler AG

Mixed Reality findet sowohl im Engineering als auch in der Produktion Anwendungen und hebt zahlreiche Potenziale.

sicherung der Produktionsanlagen im Rahmen der Versandabnahme beim Zulieferer. Durch einen Soll-/Ist-Abgleich, bei dem reale Anlagen mit Drahtgittergeometrien überlagert werden, lassen sich geometrische Abweichungen von der real vorhandenen Anlage zum CAD-Datenmodell qualitativ identifizieren und bei Bedarf im Anschluss durch gezielte Vermessung quantifizieren. Ein weiterer Vorteil von Mixed Reality bei der Versandabnahme besteht in der Absicherung der im Automobilbau heute üblichen großen Bauteilvarianz. Da der Transport aller vorstellbaren Varianten der Fahrzeugkomponenten in Hardware zur Versandabnahme sehr kostenintensiv wäre, lässt sich durch Kombination realer Anlagen mit virtuellen Teilen ein erhebliches Einsparpotenzial freisetzen.

MR in der Design-Entwicklung

Dabei dringt MR immer weiter in den Designbereich vor – beispielsweise bei der Visualisierung der minimalen und maximalen Fugentoleranz. Hierzu ist eine fotorealistische Darstellung in Echtzeit nötig, denn die Darstellung der Toleranzlagen erfordert die realistische Wiedergabe von Verschattung und Materialien. Leistungsfähige Grafikkarten, Arbeitsspeicher und Hauptprozessoren sind nötig, die in mobilen Lösungen nur bedingt umsetzbar sind. Ein attraktiver Lösungsansatz ist das so genannte Streaming. Das rechenintensive fotorealistische High-End-Rendering und die digitale Überlagerung der Konstruktionsdaten erledigt ein performanter stationärer Computer und überträgt lediglich das fertige MR-Bild auf ein mobiles Gerät. In Kombination mit einem Markertracking lassen sich so bereits an frühen Clay- oder Datenkontrollmodellen digitale Designkonzepte realistisch beurteilen.

Chefsache: Daimler-CIO Dr. Michael Gorriz stellt den „Viano Explorer" vor, ein Benutzerhandbuch in Form einer App.

MR im After Sales und Vertrieb

Auch in der servicegerechten Produktgestaltung steckt viel Potenzial in MR-Anwendungen. Durch die praktikablen Entscheidungshilfen lassen sich insbesondere drei Ziele verfolgen:

- Kundenzufriedenheit steigern durch günstige Reparaturkosten und hohe Reparaturqualität,
- Investionsschutz für den Retail durch Tools und Methoden, die heute schon vorhanden sind,
- Zeit- und Kostenersparnisse im Unternehmen durch Vermeidung von Änderungsschleifen im Entwicklungsprozess.

Im täglichen Leben nimmt die Nutzung von Tablets und Smartphones stetig zu. Immer mehr Applikationen besitzen MR-Module. Die zunehmende kundenseitige Nutzung entsprechender Endgeräte bietet weitere Anwendungspotenziale.

Seit 2011 entwickelt die Sparte Vans auf Basis von Mixed-Reality den „Viano Explorer", ein interaktives Benutzerhandbuch in Form einer iPad/iPhone-App. Die App erkennt über die in den Geräten vorhandene Kamera Bedien- und Anzeigenelemente eines Fahrzeuges. Zum Kamerabild lassen sich digitale Hinweise einblenden, etwa Pfeile, 3D-Geometrien, Animationen, Anweisungen oder Erklärungen. Auf diese Weise kann der Anwender durch die Benutzeroberfläche der App direkt mit den dargestellten Informationen interagieren und ohne Mediensprünge einen direkten Bezug zwischen realem Fahrzeug und der digitalen Betriebsanleitung herstellen.

Im Daimler-Konzern ist MR bereits in vielen unterschiedlichen Anwendungen produktiv oder als Pilot in der Anwendung, wobei der vorliegende Artikel nur eine repräsentative Auswahl beschreiben kann.

Ausblick

Grundsätzlich kommen mobile MR-Systeme in drei unterschiedlichen Einsatzfeldern in der Automobilindustrie zum Einsatz:

- Produktion und Entwicklung: Flexible Komponente, zum Beispiel, um die Reichweite des Systems zu erweitern.
- Marketing und Vertrieb: Applikationen für mobile Endgeräte zur Steigerung des Angebots an Serviceanwendungen und nachhaltige Bindung des Kunden an Marke und Produkt
- integrierte Technologie im Kunden-Fahrzeug

Ein Beispiel für den letzten Punkt hat Mercedes-Benz auf der Consumer Electronic Show (CES) in Las Vegas vorgestellt. Die so genannte Dynamic & Intuitive Control Experience (DICE) reagiert auf Handbewegungen und Gesten. Das Konzept stellt zusätzliche Informationen aus der Umwelt für den Autofahrer auf der Windschutzscheibe mittels Mixed Reality dar. Die etablierte MR-Technologie hat bereits einen hohen Stellenwert erreicht, indem sie großes Potenzial bewiesen hat. Wegen der Vielfalt der Anwendungen und der technischen Möglichkeiten stehen jedoch auch noch einige Herausforderungen bei Mercedes-Benz bevor. jbi

Dr.-Ing. Lina Longhitano ist Managerin CarIT und neue IT-Technologien, Dipl.-Ing. Michael Haug ist Entwicklungsingenieur, beide im Van Technology Center der Daimler AG in Untertürkheim.

Danke

Die Autoren bedanken sich bei Dr. Oliver Geißel, Klaus Braitmaier, Uwe Roith, Gregor Tauscher, Birgit Doppler, Magdalena Schmitz und allen Kollegen, die an den Projekten mitarbeiten.

HIGH-END-3D-VISUALISIERUNG

Vorhang auf für Version 12

RTT kündigt mit DeltaGen 12 ein neues Major Release seiner 3D-Visualisierungssoftware an. Version 12 bietet den Anwendern zahlreiche neue Funktionen.

DeltaGen 12 ermöglicht naturgetreue Darstellungen von High-End-3D-Visualisierungen in Echtzeit. Bild: RTT AG

RTT, Hersteller von 3D-Visualisierungslösungen, hat für den 10. September die neueste Version seiner Software RTT DeltaGen angekündigt. DeltaGen ist eine High-End-3D-Visualisierungssoftware, die naturgetreue Darstellungen von 3D-Visualisierungen mit Interaktionen in Echtzeit ermöglicht. Die Software verwendet Daten aus sämtlichen professionellen CAD-Systemen, um daraus High-End-Abbildungen, Filme und Animationen zu erstellen. Damit kann von Design und Entwicklung bis hin zu Marketing und Vertrieb jedes Glied der Wertschöpfungskette effizient unterstützt werden. Da man weniger physische Prototypen benötigt, kann die visuelle Entscheidung schneller und kostengünstiger gefällt werden. Neben nützlichen Funktionen wie der automatischen Korrektur von Oberflächennormalen stehen den Anwendern auch Tools für die einfache Strukturierung ihrer Dateien zur Verfügung.

Mehr Leistung und spezifisch anpassbar

DeltaGen 12 bietet zahlreiche neue Features wie emotionale Effekte, flexible Einstellungen für Licht- und Schatten in Echtzeit sowie kunstvolles Composing und Postproduktion. Die neue Version soll eine spürbare Leistungssteigerung und einen hohen Wirkungsgrad bieten. Dies wird durch einen einfachen Szenenaufbau, eine erhöhte Wiederverwendbarkeit der Daten sowie ein neues Softwareentwicklungssystem ermöglicht, mit dem sich das Werkzeug an spezifische Anforderungen anpassen lässt.

Mit RTT Xplore verfügt DeltaGen12 zudem über das erste Navigations- und Präsentationstool zur Interaktion mit Echtzeitszenen vom Desktop oder Tablet-PC. rt

PART OF WORLD OF ENERGY SOLUTIONS
Messe Stuttgart
Mitten im Markt

BATTERY+ STORAGE

Internationale Fachmesse für Batterie- und Energiespeicher-Technologien

Sie sind Forscher, Entwickler, Hersteller oder Anwender von Lösungen im Bereich der Batterie- und Energiespeicher-Technologien? Dann ist die BATTERY+STORAGE die richtige Plattform für Sie.

Die BATTERY+STORAGE ist die erste umfassende Fachmesse und Konferenz für die mobile und stationäre Energiespeicherfertigung. Sie bildet die gesamte Wertschöpfungskette ab und führt Entwickler, Hersteller und Anwender neuer und alternativer Speicherlösungen zusammen.

Informieren Sie sich über marktreife Produkte und Anwendungen, innovative Fertigungsverfahren und neue, erfolgversprechende Ansätze aus Forschung und Entwicklung. Tauchen Sie ein in die Welt der Batterie- und Energiespeicher-Technologien.

Zeitgleich: WORLD OF ENERGY SOLUTIONS
Konferenz mit mehr als 140 Vorträgen!

f-cell
e-mobil BW TECHNOLOGIETAG

www.world-of-energy-solutions.de

30.09. - 02.10.2013
Messe Stuttgart
www.battery-storage.de

4K-DLP-PROJEKTOREN

Die Wand für den Durchblick

VON BEATRIZ MORAIS

Der Landmaschinenhersteller Fendt setzt bei der Produktentwicklung auf modernste 3D-Visualisierungstechnik. Dazu gehört auch ein Virtual-Reality-Center mit Powerwall, das die Kommunikation zwischen den Abteilungen verbessert und Entscheidungen vereinfacht. Die Projektionssysteme sorgen für optimale 3D-Bildqualität.

Die Geschichte des Traktorenbaus ist auch die Geschichte der Firma Fendt aus Marktoberdorf im Ostallgäu. Hier baute Johann Georg Fendt mit seinem Sohn Hermann 1930 mit dem „Fendt Dieselross" den ersten europäischen Diesel-Kleinschlepper. Und damit begann das Wachstum der Firma. Schon 1935 wurde der hundertste Schlepper ausgeliefert, 1938 der tausendste Traktor, 1961 dann der 100.000ste Fendt gebaut – und damit nahm die Erfolgsgeschichte ihren Lauf.

Heute gehört die Marke Fendt zur AGCO Corporation, einem der weltweit größten Hersteller von Landmaschinen mit einem Netz von über 3.000 Händlern in mehr als 140 Ländern. Marktoberdorf zählt nach wie vor zu den wichtigen Produktionsstandorten. Dort werden Traktoren gebaut, technische Verbesserungen ausgearbeitet und landwirtschaftliche Maschinen für die Zukunft entwickelt.

CAD-Modelle auf der Powerwall

Unterstützt wird der Entwicklungsprozess von modernster Technik, die sich auch im betriebsinternen Virtual-Reality-Center widerspiegelt. Auf einer 5 x 2,60 Meter großen Passiv-Stereo-Powerwall werden CAD- Modelle verschiedener Landmaschinen visualisiert. Ziel der neuen VR-Anlage ist dabei sowohl die Verbesserung der Produktqualität als auch die Optimierung der Kosten. Hermann Fendt, Produktbereichsleiter Serie bei der AGCO GmbH, erläutert die Zielsetzung: „Unsere neue VR-Anlage soll über die bildliche Darstellung die Kommunikation zwischen den einzelnen Abteilungen und Bereichen unterstützen. Dadurch können wir technische Loops oder vermeintliche Fehler frühzeitig im Entwicklungsprozess vermeiden."

Norbert Einsle, bei AGCO für die CAD/PLM-Systeme verantwortlich, erklärt: „Für uns war wichtig, eine Anlage zu installieren mit größtmöglicher Lichtstärke und mit einer sehr hohen Auflösung, um ein ermüdungsfreies Arbeiten zu ermöglichen."

Entscheidende Kriterien

Seit Februar 2012 ist das Virtual-Reality-Center bei Fendt in Marktoberdorf in Betrieb, deren Medientechnik von der Firma VISCON installiert wurde. Gemeinsam mit dem Betreiber entschied man sich für die Verwendung von zwei Christie-D4K35-Projektoren. „Entscheidende Kriterien für die Wahl der Christie-4K-Projektoren waren neben der Lichtleistung und der geforderten 4K-Auflösung auch

„Entscheidende Kriterien für die Wahl der Christie-4K-Projektoren waren neben der Lichtleistung und der geforderten 4K-Auflösung auch die günstigen Verbrauchswerte und damit die geringen Betriebskosten."

Norbert Einsle, bei AGCO für die CAD/PLM-Systeme verantwortlich.

Die Powerwall wurde in einen Konferenzraum gebaut, um ein gemeinsames Arbeiten mit und vor der Großbildprojektion zu erlauben.

Während eine Brille mit Tracking-System ausgestattet ist, stehen den weiteren Betrachtern zwanzig Infitec-Brillen zur Verfügung, sodass jeder im Raum das hochaufgelöste Bildsignal in 3D mitverfolgen kann.

die günstigen Verbrauchswerte und damit die geringen Betriebskosten", erklärt Einsle den Grund für die Wahl.

„Die Bedienung dieses gesamten Systems sollte so einfach wie möglich gestaltet sein, um ein effektives und konstruktives Arbeiten zu ermöglichen. Wir sollten ein System installieren, das die maximale Bildgröße mit maximaler Auflösung kombiniert, mit höchster Lichtleistung, geringen Service- und Wartungskosten und maximaler Zuverlässigkeit", erklärt Manuel Kirchesch, Projektmanager von VISCON.

Die 3-Chip-DLP-Projektoren bieten eine Auflösung von 4.096 x 2.160 Pixel mit einer Lichtleistung von bis zu 32.500 ANSI-Lumen. Fendt gehörte zu den ersten in Europa, die zwei Projektoren dieses Typs einsetzten und in einer Passiv-Stereo-Anlage verbauten. Die beiden D4K35-Projektoren verwenden Infitec-Filter-Technologie und ein AR-Tracking-System und projizieren auf eine große Rückprojektionsscheibe von Stewart. Mittlerweile bewähren sich die Projektoren im Einsatz und überzeugen mit Zuverlässigkeit und homogener Bildqualität.

Gemeinsames Arbeiten an der Projektion

Die Powerwall wurde in einen Konferenzraum gebaut, um ein gemeinsames Arbeiten mit und vor der Großbildprojektion zu erlauben. Keine leichte Aufgabe, denn die Raumverhältnisse im Untergeschoss des Unternehmens waren begrenzt. So wurde die maximale Scheibengröße durch die baulichen Gegebenheiten und Durchgänge vorgegeben. „Um die gewünschte Bildgröße zu erreichen und Platz zu sparen, haben wir eine Projektion über Umlenkspiegel installiert. Die beiden Projektoren mit 3-kW-Lampen stehen gerade mal drei Meter von der Scheibe entfernt" so Manuel Kirchesch. Zu Hilfe kamen dabei auch die Christie-Optiken mit 1,0:1.

Um eine optimale Klimatisierung zu gewährleisten, installierten die hauseigenen Fendt-Techniker eine eigene Lüftungsanlage, die nicht nur die Abwärme abführt, sondern zudem für eine Reduktion der Lautstärke im Konferenzraum sorgt. Das war für Fendt besonders wichtig, damit man im Raum vor der Scheibe jederzeit in Ruhe miteinander sprechen kann.

Auch in Sachen Zuspielung wurde auf eine optimale Auslastung geachtet. So arbeitet pro Quadrant der Projektionsfläche jeweils ein Rechner für das linke und das rechte Auge, was bedeutet, dass hier acht Zuspielrechner im Einsatz sind. Diese werden über eine Crestron-Steuerung per Touchpanel geregelt. Über das gleiche Touchpad lassen sich auch Licht- und Soundverhältnisse im Konferenzraum steuern.

Während eine Brille mit Tracking-System ausgestattet ist und somit dem damit agierenden immer einen optimalen Blickwinkel zum Objekt erlaubt, stehen den weiteren Betrachtern zwanzig Infitec-Brillen zur Verfügung, sodass jeder im Raum das hochaufgelöste Bildsignal ideal und in 3D mitverfolgen kann. rt

Um die gewünschte Bildgröße zu erreichen und Platz zu sparen, wurde eine Projektion über Umlenkspiegel installiert. Die beiden Projektoren mit 3-kW-Lampen stehen nur drei Meter von der Scheibe entfernt.
Bilder: Christie

DAS ZUSAMMENSPIEL VON HARD- UND SOFTWARE

Feuer für NX

Ob Automobilbau, Luft- und Raumfahrt oder Konsumgüterindustrie – Druck herrscht in allen Branchen, innovative Produkte hoher Qualität und Varianz in immer kürzerer Zeit zu entwickeln. Das erfordert ein perfektes Zusammenspiel der Soft- und Hardware im Engineering, was beispielsweise bei den neuen AMD-FirePro-Grafikkarten mit Blick auf Siemens PLM Software NX und Teamcenter auf Herz und Nieren geprüft wurde.

Viele Unternehmen setzen heute auf einen effizienten und durchgängigen Produktentstehungsprozess, der sich insbesondere mit hoch integrierten Systemen realisieren lässt. Die integrierte 3D-CAD-, CAM- und CAE-Software NX im Zusammenspiel mit dem PLM-/PDM-System Teamcenter von Siemens PLM Software ist ein Beispiel für ein solches integriertes System. Es stellt eine Umgebung bereit, die es erlaubt, Baugruppen zu entwerfen, zu verändern, zu simulieren und zu analysieren. Doch die Software ist nur die eine Seite, die andere ist die Hardware. So muss insbesondere die Grafikkarte entsprechende Vorraussetzungen mitbringen. AMD stellt für diesen Zweck die professionelle Baureihe FirePro bereit und hat nun aktuelle Modelle vorgestellt.

Systemhersteller wie Siemens PLM Software und auch die Hersteller der Hardware-Komponenten führen umfangreiche Tests und Zertifizierungen durch, um System-Stabilität und -Leistung zu gewährleisten. Bei diesen Tests liefen die AMD-Karten nicht nur stabil und sicher, sondern insbesondere sehr performant: „Die durchgeführten Benchmarks haben gezeigt, dass die neue W7000 mit NX bis zu 59 Prozent schneller arbeitet, als die Quadro K4000", erklärt Matthias Willecke, Senior Sales Account Manager Professional Graphics EMEA bei AMD.

Dabei optimiert der FirePro-Grafiktreiber die Einstellungen des Hardware-Systems auf NX, sobald das Programm gestartet wird, um die maximale Leistung für die Engineering-Aufgaben bereitzustellen. Ein weiterer Grund für den Performance-Gewinn ist die Core-Next-Architektur (GCN), womit die Karten als erste Grafik-Chips weltweit in 28-Nanometer-Technologie gefertigt werden. Ein Übriges tut die Anbindung über PCI Express 3.0: Diese erlaubt eine noch schnellere Datenübertragung zwischen der System-CPU, Hauptspeicher und Grafikkarte, so dass sich der zeitliche Aufwand beim Laden und Rendern großer Bauteile und -gruppen reduziert.

Volle Leistung für Advanced Studio

In vielen Branchen ist es zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor geworden, das Produkt bereits früh in der Produktentwicklung realitätsgetreu zu visualisieren. Damit lassen sich Fehlentscheidungen beim Produktdesign vermeiden und so das Gesamtrisiko in der Produktentwicklung erheblich vermindern.

Innerhalb von NX stellt der Modus „Advanced Studio" Funktionen bereit, die es ermöglichen, 3D-Modelle realistisch darzustellen. Hierzu kommen komplexe Shader- und Beleuchtungsfunktionen in „Echtzeit" zur Anwendung, ohne dass dabei zeitaufwendige Rendervorgänge erforderlich wären. Die realistische Visualisierung großer Baugruppen erhöht die Anforderungen an die Grafikprozessoren, was bislang die Leistung, den flüssigen Lauf und die Schnelligkeit der Anwendungen negativ beeinflusst hat. Durch großen Frame-Puffer und Core-Next-Architektur erhöht die neue Karten-Generation die visuelle Qualität innerhalb der NX-Modellierungsumgebung, ohne einen essenziellen Verlust von Modellinteraktivität in Kauf zu nehmen.

Die Arbeitsabläufe in der Produktentwicklung haben sich deutlich verändert: Entwickler und Konstrukteure verwenden eine wachsende Zahl an ineinandergreifenden Anwendungen, wobei Tools für die Konstruktion, Simulation, das Datenmanagement und für die Kollaboration quasi Standard sind. Darüber hinaus ist es üblich, dass Konstrukteure und Entwickler während aller Phasen der Produktentwicklung eine ganzheitliche Ansicht der Produktbaugruppe im Blick haben möchten, während sie an einer der Komponenten der Baugruppe arbeiten. Daraus ergibt sich ein besseres Verständnis für den Gesamtzusammenhang und in der Folge reduzierte Konstruktionsmängel.

Arbeiten mit mehreren Monitoren

Um eine solche anwendungsübergreifende Arbeitsweise zu unterstützen, erlauben die FirePro-Grafikkarten den simultanen Betrieb von drei, vier oder gar sechs Monitoren. Damit ist es beispielsweise möglich, neben einzelnen Produktkomponenten simultan Stücklisten aus Teamcenter anzuzeigen und auf einem weiteren Monitor die Gesamtbaugruppe im Blick zu behalten, während der Konstrukteur ein Einzelteil bearbeitet. jbi

Arbeit auf mehreren Monitoren am Beispiel Bauteil-Simulation: Verwaltung von Simulationsaufgaben in Teamcenter (1). Vorbereitung des CAE-Modells in NX und Durchführung der Simulation (2). Visualisierung der Ergebnisse mithilfe von Teamcenter Lifecycle Visualization (3). (Weitere Informationen unter www.fireprographics.com/siemens)

Baden-Baden 2013
Elektronik im Fahrzeug

VDI

16. Internationaler Kongress mit Fachausstellung

Elektronik im Fahrzeug

16. und 17. Oktober 2013 im Kongresshaus Baden-Baden

» Einführungs- und Vertiefungstag mit jeweils 3 Themen!

TOP-THEMEN
ELEKTRONIK IM FAHRZEUG

- Mehr als 70 Fachvorträge in über 20 Sessions
- 8 Schwerpunktthemen
- Elektronik Aktuell: Kurzzusammenfassung der wichtigsten Aussagen und Erkenntnisse
- Networking Party „Night of Electronics"
- Über 30 E-Fahrzeuge für Testfahrten
- Vermietung von Networking Lounges

TREFFEN SIE
EXPERTEN VON

• ams • Audi • AVL • Berner & Mattner • BMW • Carmeq • Continental • Daimler • Ford • Freescale • Hella • Hochschule Karlsruhe • IAV • Infineon • Opel • Porsche • Robert Bosch • Schweizer Electronic • ServiceXpert • Symtavision • Tata Elxsi • Technische Universität Graz • TES Electronic • Toyota • TE Connectivity • Volkswagen • Volvo • ZF Friedrichshafen

» **JETZT ANMELDEN!**
www.elektronik-im-fahrzeug.de

PLENARSPRECHER
Dr.-Ing. Wolfgang Runge, Runge-Consult
Paul Mascarenas, Ford
Dr. Minghui Liu, China FAW Corperation
Rémi Bastien, Renault
(von links nach rechts)

Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH | **www.elektronik-im-fahrzeug.de** | Telefon +49 211 6214-201 | Fax +49 211 6214-154

ANTWORTEN FÜR
ANSWERS FOR

FachPack.de

VORANBRINGER
PROGRESS MAKERS
24.–26. SEPT 2013 | NÜRNBERG

BRINGEN SIE PRODUKTE AUF DEN WEG

Verfolgen Sie die neuesten Lösungen zur Verpackungslogistik.
FachPack: Hier finden Sie Antworten.

Noch mehr Informationen finden Sie unter **fachpack.de/antworten** – einfach QR-Code scannen!

BesucherService
Tel +49 (0) 9 11. 86 06 - 49 79
Fax +49 (0) 9 11. 86 06 - 49 78
besucherservice@nuernbergmesse.de

NÜRNBERG MESSE

INNOVATIONEN AUS DEM MITTELSTAND

Schneller Ideen umsetzen

Die Michael Koch GmbH hat für ihren Dynamischen Energiespeicher (DES) den „VR-InnovationsPreis Mittelstand" erhalten. Wir befragten den geschäftsführenden Gesellschafter Michael Koch zum Produkt, zu mittelständischen Innovationen und zu Chancen und Risiken von KMUs.

DIGITAL ENGINEERING Magazin (DEM): Herr Koch, Ihre Firma ist vor kurzem mit dem renommierten „VR-InnovationsPreis Mittelstand" ausgezeichnet worden. Was bedeutet dieser Preis für Sie persönlich und für Ihre Firma?
Michael Koch: Für unser Unternehmen bringt der Preis einen kräftigen Motivationsschub und leistet viel für das Image und unsere Bekanntheit. Wir haben viel Kreativität, Ideen, Zeit, Geduld und letztlich natürlich auch viel Geld in die neuen Produkte investiert. Deshalb sind wir über die Anerkennung durch eine sachkundige und hochkarätig besetzte externe Jury sehr glücklich. Mich persönlich freut es sehr, dass die Mühen durch unabhängige Dritte honoriert werden und wir als doch sehr kleines Unternehmen offenbar den Nerv der Zeit getroffen haben.

DEM: Den „VR-InnovationsPreis Mittelstand" haben Sie für die Neu-Entwicklung eines dynamischen Energiespeichers (DES) erhalten. Was zeichnet den DES aus?
Michael Koch: Seine Fähigkeit, elektrische Energie zu sparen. Seine extrem hohe Usability durch Selbstlernmechanismen, die wie bei einem Bremswiderstand zur Funktion nur den Anschluss, aber keinerlei Eingriffe notwendig machen, anschließen und fertig. Seine Dynamik, nämlich sich einerseits extrem schnell auf jedes Antriebssystem jedweden Herstellers einzustellen und andererseits schneller zu arbeiten als der Antriebsumrichter, an dem er angeschlossen ist. Ausgelegt für den industriellen Einsatz ist der DES so robust, dass er die Belastungen in der Industrie zuverlässig besteht. Und schließlich seine Anpassungsfähigkeit in Sachen Speicherart und -volumen. Es ist einfach ein Gerät, das bei richtiger Auslegung ohne Konfiguration und Programmierung zig-Millionen Zyklen klaglos abarbeitet.

DEM: Welche Vorteile haben die Kunden durch das netzunabhängige Bremsenergiemanagement?
Michael Koch: Der DES arbeitet immer dann, wenn im Antriebsumrichter ein Spannungsniveau oberhalb der gleichgerichteten Netzspannung herrscht, was bedeutet, dass der Antriebsumrichter vom Netz getrennt ist. Das wiederum hat die Folge, dass die Arbeit des DES keinerlei, wirklich überhaupt keine Netzrückwirkungen hat, weder beim Rückspeisevorgang während des Bremsens noch beim Einspeisevorgang während der Beschleunigung des Antriebs.

DEM: Welche Märkte adressieren sie mit dem dynamischen Energiespeicher?
Michael Koch: Der DES ist überall dort sinnvoll, wo Wiederholzeiten einer Bremsung sehr kurz sind. Leider ist der Faktor zwischen Wattsekunde und Kilowattstunde 3,6 Millionen. Deshalb erfordert es in der Regel viele Bremsungen, bis eine Kilowattstunde zusammenkommt. Dazu kommt, dass die Laufzeit der Maschine pro Jahr möglichst lang sein sollte, um eine Amortisationsrechnung gut aussehen zu lassen. Leider erwarten und rechnen viele bei dieser Investition wie bei einer produktivitätssteigernden Investition mit sehr kurzen Amortisationszeiten und nicht, wie bei einer energetischen Investition, mit Zeiten länger als fünf Jahre.

DEM: Die Michael Koch GmbH beschäftigt im badischen Ubstadt-Weiher rund 30 Mitarbeiter. Wieviele davon arbeiten im Bereich Forschung & Entwicklung und welche Werkzeuge setzen die Konstrukteure in der Produktentwicklung ein?
Michael Koch: Aktuell arbeiten drei Ingenieure und ein Helfer in der Entwicklung, dazu kommen noch zwei externe Kräfte. Wir investieren also für unsere Größenverhältnisse recht viel in die Produktgruppe Energiespeicher und somit in die Zukunft

„Beim geistigen Eigentum gilt: Erklären was nötig ist, für uns behalten, was möglich ist. Patente sind für uns als kleines Unternehmen aufwändig und teuer, weshalb wir uns hier auf das Notwendigste beschränken."

Michael Koch, geschäftsführender Gesellschafter der Michael Koch GmbH

unseres Unternehmens. Neben dem DES in seinen verschiedenen Ausführungen bieten wir ja noch die kurzzeitunterbrechungsfreie Stromversorgung DEV und eine Kombination aus Puffermodul und Kurzzeit-USV, die DEK, an. In der Elektronikentwicklung setzen wir auf Altium, in der Mechanik auf AutoCAD.

DEM: Was sind derzeit die größten Herausforderungen für mittelständische „Innovationsschmieden"?
Michael Koch: Die Bekanntheit zu schaffen für Lösungen, die es bislang nicht gab. Dafür hilft eine Auszeichnung wie der VR-Innovationspreis. Ein anderes Thema ist das Vertrauen in die Lösung. Dieses zu schaffen, dauert Jahre, die man erst einmal überstehen können muss. Wir haben das Durchhaltevermögen zum Unternehmensstart mit unseren damals sehr innovativen und besonders sicheren Bremswiderständen auf Draht- und PTC-Basis mit Erfolg bewiesen und werden dies auch jetzt mit den Energiespeicherlösungen wieder tun. Die Kunden können sich auf uns und auf unsere Produkte verlassen.

DEM: Welche Rolle spielt die Strategie „Industrie 4.0" für Ihr Unternehmen als Zulieferer elektrischer Antriebstechnik?
Michael Koch: Die elektrische Antriebstechnik sorgt dafür, dass „Industrie 4.0" stattfinden kann. Wir arbeiten auf der Prozess- beziehungsweise Aktorenebene, die dafür sorgt, dass die jeweiligen Arbeits- und Logistikschritte, die vom zu produzierenden Produkt angefordert werden, sich auch ausführen lassen. Unsere Energiespeicherlösungen bringen eine höhere Energieeffizienz in die Prozesse und/oder helfen, die immer häufiger auftretenden Netzschwierigkeiten wie Spannungsschwankungen oder gar Unterbrechungen folgenlos zu überstehen.

DEM: Steigende Stromkosten belasten produzierende Unternehmen immer stärker. Deshalb wird das Thema Energieeffizienz für die Fertigungsindustrie wichtiger. Wie kann die Michael Koch GmbH die Firmen mit ihren Lösungen dabei unterstützen?
Michael Koch: Wir stellen fest, dass viele Maschinen aufgrund der Mechanik von vornherein nicht unbedingt energieeffizient aufgebaut sind. Die Selbsthemmung ist dort oftmals sogar gewünscht, führt aber dazu, dass recht starke Antriebe zum Einsatz kommen müssen, gleichzeitig aber kaum Bremsenergie im System nutzbar zurückkommt. Schon diese Erkenntnis, die unser DES deutlich macht, kann helfen. Kommt Bremsenergie in kurzen Abständen zurück, kann der DES diese sehr wirtschaftlich und ohne Netzrückwirkungen im Antriebssystem erhalten. Je nach Anwendung vermag dies häufig gut 20 Prozent, im Extrem bis zur Hälfte der elektrischen Energie zu sparen.

Neben Michael Koch, dem geschäftsführenden Gesellschafter der Michael Koch GmbH, arbeiten der dynamische Energiespeicher DES und die DEK, eine Kombination aus Puffermodul und Kurzzeit-USV, in Demonstrationsmodellen. Bilder: Michael Koch GmbH

DEM: Welches Gewicht hat der Schutz geistigen Eigentums und die Datensicherheit in Ihrem Unternehmen? Wie sieht Ihre Strategie für diese sensiblen Bereiche aus?
Michael Koch: Hier nehme ich an, dass wir nicht viel anders handeln als die meisten Unternehmen, zumindest unserer Größenordnung. Beim geistigen Eigentum gilt: Erklären was nötig ist, für uns behalten, was möglich ist. Patente sind für uns als kleines Unternehmen aufwändig und teuer, weshalb wir uns hier auf das Notwendigste beschränken. Also bleibt uns nur der Weg der Schnelligkeit, innovative Ideen umzusetzen, ohne das Grundlagengeschäft zu schwächen. Und bei der Datensicherheit versuchen wir, unsere Mitarbeiter hochgradig zu sensibilisieren und uns gleichzeitig bestmöglich mit der neuesten verfügbaren Technik gegen Angriffe aus dem Netz zu schützen.

DEM: Wie beurteilen Sie die wirtschaftlichen Chancen und Risiken in den nächsten zwei bis drei Jahren für mittelständische Unternehmen in der Fertigungsindustrie?
Michael Koch: Wir sprechen alle viel über die allgemeinen Risiken und finden dafür auch überall genügend Begründungen, in den Medien oder etwa bei Verbandstagungen. Was da gesagt wird, ist nicht unbedingt immer motivierend. Offenbar sind wir auf der anderen Seite aber auch aufmerksam genug, also jedes Unternehmen für sich und der Mittelstand besonders, die individuellen Chancen zu identifizieren, die einen wirtschaftlichen Erfolg ermöglichen, der dann hoffentlich auch nachhaltig wirkt. Die Chancen generieren die Kunden mit ihrer spezifischen Nachfrage nach Lösungen für aktuelle und künftige Probleme. Wir tun gut daran, uns nach ihr auszurichten.

„Die Chancen generieren die Kunden mit ihrer spezifischen Nachfrage nach Lösungen für aktuelle und künftige Probleme."

DEM: Herr Koch, vielen Dank für das Gespräch.

Die Fragen stellte Rainer Trummer.

NORD LIEFERT ANTRIEBSTECHNIK FÜR RUSSISCHE BAUPROJEKTE

Bau-Aufzug für Europas höchstes Gebäude

VON JÖRG NIERMANN

Stros ist der größte Hersteller von Bauaufzügen in der Tschechischen Republik und liefert pro Woche drei Systeme an Kunden auf der ganzen Welt. In acht der Wolkenkratzer von „Moskau City" wurden und werden bei der Errichtung Stros-Aufzüge eingesetzt. Diese Aufzüge erreichen Höhen von über 300 Metern und müssen Windstärken von bis zu 20 Metern pro Sekunde widerstehen. Sicherheit ist dabei fundamental, die Herausforderungen an die Antriebstechnik sind immens. Stros arbeitet seit mehr als 15 Jahren mit Nord Drivesystems als exklusivem Antriebslieferanten zusammen.

Der NOV-2032-Personen- und Lastenaufzug in Moskau trägt bis zu zwei Tonnen.
Bilder: Nord und Stros

Stros-Aufzüge auf der Baustelle des Moskauer Internationalen Handelszentrums Moskwa City.

Stros verkauft Aufzüge unter anderem an Unternehmen aus Nordamerika, Großbritannien, Irland, Russland, Australien, dem Mittleren Osten und natürlich der Tschechischen Republik. Der bisher höchste Aufzug kam auf der „Moskau-City"-Baustelle zum Einsatz. Dieser Gebäudekomplex liegt rund fünf Kilometer vom Kreml entfernt am Ufer der Moskwa und besteht aus mehreren Hochhäusern, von denen acht mit Stros-Aufzügen ausgestattet sind. Einer der Aufzüge bedient den Mercury City Tower, mit 340 Metern das derzeit höchste Gebäude in Europa. Der Aufzug hat eine Hubhöhe von 350 Metern, eine Tragfähigkeit von zwei Tonnen und eine Nenngeschwindigkeit von 70 Metern pro Minute. Über eine Bedientafel lässt sich die Etage wählen, womit der Aufzug einen Bedienkomfort wie ein Fahrstuhl bietet. Bei diesem Aufzug handelt es sich wie bei Stros üblich um einen Kletteraufzug mit Zahnstangenantrieb, der große Arbeitshöhen erlaubt und dabei schnell aufgebaut ist. Auf der Getriebeabtriebswelle sitzt ein Ritzel, das in eine am Gittermast montierte Zahnstange greift. Diese robuste Antriebsmethode widersteht extremen Umwelteinflüssen über lange Zeiträume. Zusätzlich zu Baumaschinenverleihern und Bauunternehmen beliefert Stros auch Kraftwerke, Industriebetriebe und Offshore-Anlagen. Die Aufzüge des Unternehmens taten bereits jenseits des nördlichen Polarkreises und in den anspruchsvollen klimatischen Bedingungen der Tropen Dienst. Die Personen- und Lastenaufzüge erreichen Hubgeschwindigkeiten von 100 Metern pro Minute und Tragfähigkeiten bis 3.200 Kilogramm.

Die Antriebseinheit des Mercury-Aufzugs besteht aus drei Kegelstirnrad-Getriebemotoren mit externen Bremswiderständen. „Die Motoren sind mit elektromagnetischen Scheibenbremsen ausgestattet, die sich von Hand lösen lassen", erklärt Zdenek Coubal, Stros-Vorstandschef. „Das ist eine maßgeschneiderte Lösung von Nord." Ein Schaltschrankumrichter mit Hubwerksfunktion regelt alle drei Motoren. Er sorgt für sanftes Starten und Bremsen

Antriebstechnik von Nord: Drei autonome Kegelstirnradgetriebemotoren und ein Schaltschrankumrichter treiben die Kabine an.

und hohe Positionsgenauigkeit. Coubal erläutert: „Wir arbeiten sehr eng mit den Bauunternehmen zusammen. Sie berichten uns, dass unsere Technologie ihnen Zeit und Geld spart."

Sicher hoch hinaus

Die Konstruktionsabteilung von Stros hat ein Bauteil zum sicheren Bremsen von Aufzugskabinen im Notfall entwickelt. Wird die Nennabfahrgeschwindigkeit überschritten, löst der Sicherheitsmechanismus aus und ein Ritzel greift in die Zahnstange und hält die Kabine vorsichtig an. Der zentrifugale Mechanismus wird individuell für jeden Maschinentyp konfiguriert. Jedes Sicherheitselement wird gründlich geprüft, bevor es die Fertigung verlässt. Alle drei Jahre müssen die Bauteile zur Überprüfung und Generalüberholung an den Hersteller zurückgesandt werden. Dieses Sicherheitselement ist vom TÜV Süd zertifiziert.

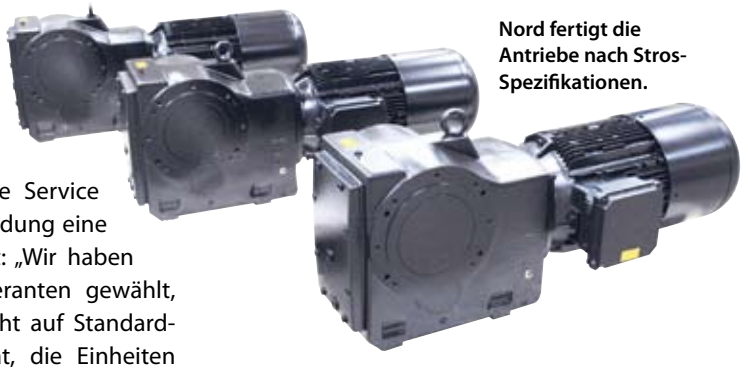
Zusammenarbeit mit Nord

Die Zusammenarbeit mit Nord als alleinigem Antriebslieferanten geht auf das Jahr 1997 zurück, als das Vorgängerunternehmen von Stros ernsthafte Schritte auf dem internationalen Markt unternahm. Nord Poháněcí Technika, das tschechische Tochterunternehmen von Nord, überzeugte die Geschäftsführung im Verlauf der ersten Pilotprojekte. Nord lieferte zuverlässige und langlebige Technik, wie Stros es forderte. Auch der weltweite Service spielte bei der Entscheidung eine Rolle. Coubal berichtet: „Wir haben Nord als Komplettlieferanten gewählt, weil man sich dort nicht auf Standardgetriebe festgelegt hat, die Einheiten werden genau bedarfsgemäß montiert. Wenn nötig, passt Nord die Antriebe für uns an, verwendet verstärkte Lager oder spezielle Gehäusewerkstoffe oder liefert für Raffinerieanwendungen ATEX- und NEC-konforme Antriebe."

Zunächst setzte Stros lediglich Getriebemotoren ein. Da der Hersteller damals nur relativ langsame Aufzüge fertigte, war ein Ein- und Ausschalten über den Motorschalter bei Geschwindigkeiten bis 40 Metern pro Minute völlig ausreichend. Die Erweiterung des Kundenstammes brachte jedoch auch größere Aufträge mit sich, und Stros begann, Aufzüge für höhere und höhere Gebäude zu bauen. Um die Wartezeiten zu verkürzen, mussten die Kabinen schneller fahren. Neuere Modelle haben Nenngeschwindigkeiten von 55 bis 100 Metern pro Minute und werden mit geregelten Antrieben ausgestattet. Zusätzlich zu den Getriebemotoren liefert Nord nun auch Schaltschrankumrichter, die die Motorgeschwindigkeit anpassen und ein präzises Bremsen ermöglichen. Fortgeschrittene Positionier- und Sicherheitsfunktionen wie beispielsweise STO (Safe Torque Off) und SS1 (Safe Stop 1) für Sicherheitsanforderungen bis SIL3 sind ebenfalls verfügbar.

Spezial- und Permanentaufzüge

Der Einbruch der Bauwirtschaft im Jahr 2008 wirkte sich einschneidend auf Zulieferer wie Stros aus. Um zu überleben, suchte das Unternehmen Anwendungsbereiche für seine Technologie neben Bauaufzügen und fing an, auch Aufzüge für den ständigen Einsatz an Gebäuden, Schornsteinen oder technischen Anlagen zu bauen. Dieses neue Geschäftsfeld macht einen großen Teil der aktuellen Kundenprojekte aus. Beispielsweise errichtete das Unternehmen einen 150 Meter hohen permanenten Aufzug an einem Schornstein im Siekierki-Kraftwerk in Warschau. Der Aufzug des Typs NOV 514 hat eine Traglast von 500 Kilogramm und eine Nenngeschwindigkeit von 46 Metern pro Minute. Er wurde mit einem Nord-Frequenzumrichter ausgestattet, der für ein sanftes Anfahren und Bremsen sorgt und eine Posicon-Positioniersteuerung enthält. Dem Projekt folgte sogleich der Auftrag für einen zweiten, 200 Meter hohen Aufzug für einen weiteren Schornstein in demselben Kraftwerk.



Nord fertigt die Antriebe nach Stros-Spezifikationen.

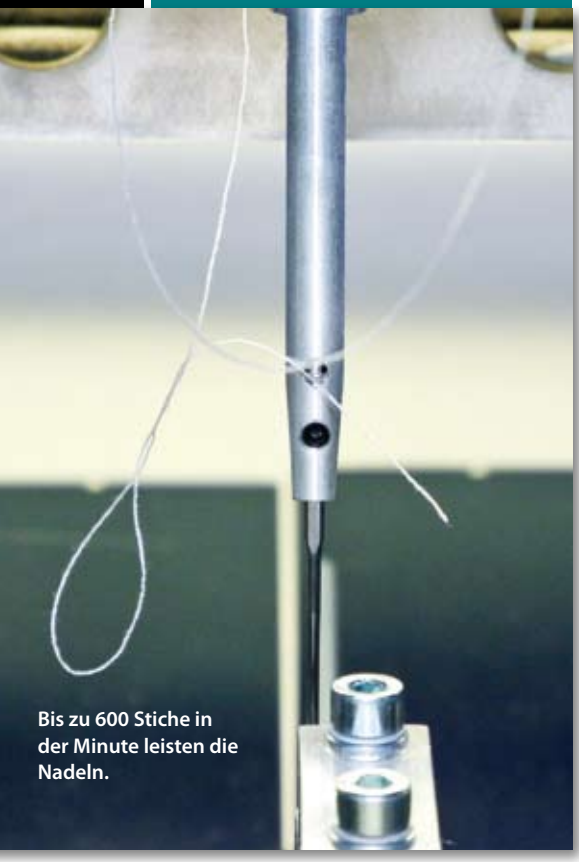
Ausblick

Wenn der Aufzug nicht funktioniert, kommt die gesamte Baustelle zum Stillstand. Aus diesem Grund darf der Antrieb unter keinen Umständen ausfallen. Das Nord-Konzept für Stros-Hubanlagen mit bis zu drei autonom arbeitenden Antrieben verhindert teure Ausfallzeiten. Beim Rückblick auf 15 Jahre mit Nord als alleinigem Antriebslieferanten wirft Vorstandschef Coubal einen Blick in die Zukunft: „Entsprechend dem aktuellen Trend in den USA, Kanada und Russland hin zu größeren Kabinen, Traglasten und Geschwindigkeiten erwarten wir eine steigende Nachfrage nach Antrieben und Umrichtern mit größeren Leistungen. Wir haben alle Hände voll zu tun." jbi

Jörg Niermann ist Bereichsleiter Marketing bei Nord Drivesystems in Bargteheide.

Stros Sedlčanské Strojírny

Stros Sedlčanské Strojírny, a.s., ist ein tschechischer Hersteller von Personen- und Lastenaufzügen, Spezial- und Permanentaufzügen, Hängebühnen, Hubarbeitsbühnen sowie kundenspezifischen Konstruktionen. 1960 als staatliches Unternehmen gegründet und im Jahr 2000 privatisiert, zählt das Unternehmen heute 200 Mitarbeiter. In den Anfängen fertigte man Pneumatikantriebe, entwickelte jedoch schnell in Richtung Hubtechnik weiter. Die erfolgreiche NOV-Baureihe ging bereits Mitte der 60er Jahre in Produktion. Heute gilt Stros als eine der führenden Marken im Bereich Bauaufzüge mit Systemen auf Baustellen und in Betrieben auf der ganzen Welt.



Bis zu 600 Stiche in der Minute leisten die Nadeln.

SCHUB BEI DER FILTERTASCHENPRODUKTION

Sauber vernäht

VON MARCUS HERMANN

Filter reinigen, indem sie beispielsweise aus Luft winzige Partikel und Aerosole abscheiden. In Lüftungs- und Klimaanlagen kommen Filter häufig als Filtertaschen zum Einsatz, die durch Nähen oder Ultraschallschweißen ihre Form erhalten. Einer der Lieferanten von Anlagen zur Filtertaschenfertigung ist die Keilmann Gruppe, sie kümmert sich auch um den Prozess vor- und nachgelagerter Materialflusstechnik. Lenze liefert die Servotechnik für die neue Maschinengeneration.

Hightech meets Historie: Keilmann Gruppe (KSL) sitzt in Lorsch im südhessischen Kreis Bergstraße, im Ort liegt auch das gleichnamige Kloster Lorsch, 764 gegründet. Auf den Anlagen des Spezialisten entstehen Filtertaschen durch den Einsatz von Ultraschall beziehungsweise durch Nähen. Filtertaschen sind ein technisches Hilfsmittel, das in die vorgesehenen Anlagenspeicher passen muss, um Luft zu säubern oder dauerhaft rein zu halten. Was so einfach klingt, hat bei der Herstellung zwei Effekte, die alles andere als simpel sind. Erstens: Bei den Filtertaschen – zum Beispiel für Klimaanlagen – handelt es sich um ein strapazierfähiges und gleichzeitig dehnbares High-Tech-Material, das innerhalb enger Maßtoleranzen zu produzieren ist. Zweitens: die dreidimensionale Geometrie der Filtertaschen gestaltet sich nicht gerade, sondern tailliert.

Reflektiert auf die Antriebs- und Automatisierungstechnik steigern beide Aspekte die Anforderungen an den Gleichlauf, die Synchronisation aller Teilprozesse sowie die Positioniergenauigkeit der Werkzeuge. Diese Aspekte waren mit ein Grund, warum Keilmann Lenze-Technik nutzt. Ein weiterer resultierte aus dem umfassenden Lösungsportfolio, mit dem sich Antriebsaufgaben einfach realisieren lassen. Die FPS 300 von KSL fertigt komplette Filtertaschen mit einer Bahngeschwindigkeit von bis zu 24 Metern in der Minute. Dieses Tempo entspricht, auf Stückzahlen übertragen, etwa 40 Filtertaschen mit einer Kantenlänge von 600 Millimetern. Die erreichte Produktivität ist nicht zuletzt das Ergebnis moderner Servoantriebstechnik – konkret in Gestalt der Servo Drives 9400. Vorher nutzte das Unternehmen Frequenzumrichter zur Motorsteuerung – und erreichte damit 14 Meter pro Minute. „Wie gut das gemeinsame Projekt wirklich gelaufen ist, zeigt der Blick auf die Ist-Zahlen. Wir hatten uns seinerzeit 20 Meter als Ziel gesetzt und 24 Meter erreicht“, berichtet Marcel Polland, Prokurist und Leiter Finanzen bei KSL.

Servomotoren von Lenze verleihen der Anlage Dynamik.

Servotechnik für gesteigerte Produktivität

Der Prozess ist vielschichtig: Ober- und Unterbahnen von der Abwicklung in die Anlage ziehen, mit der Vielnadelstation mit variablen Steglängen verbinden, die Nähte im Anschluss sofort mit Leim fixieren, danach die Seiten mit präzise positionierten Pegasus-Nähmaschinen tailliert verschließen und schließlich mit einem mitlaufenden Schneidsystem in Querrichtung auf die gewählte Filtertaschenlänge bringen –sämtliche Prozesse sind angesichts der maximalen Ansprüche an den Gleichlauf über den serienmäßigen CAN-Bus der Servo Drives 9400 per elektrischer Welle miteinander synchronisiert. „Die Einzugswalze nach dem ersten Nähprozess an der Vielnadel bildet dabei den Masterantrieb“, erklärt Andreas Lehnert vom elektrischen Engineering bei KSL. Die Vielnadel-Nähstation vollzieht ihrerseits eine lineare Nadelbewegung mit bis zu 600 Stichen in der Minute und variierenden Fadenlängen zwischen den

beiden Materialbahnen von 20 bis 60 Millimetern. Damit die nur 1,4 Millimeter dünnen Nadeln sauber und ohne das Material zu zerreißen ins Material eintreten und wieder herausgleiten, ist es notwendig, das Nähen synchron zur Bahngeschwindigkeit zu realisieren.

Durchgängige Antriebslösung

Die erforderliche Dynamik an den Antriebswellen liefern Synchron-Servomotoren der Lenze-Reihe MCS in Kombination mit wirkungsgradoptimierten Kegelradgetrieben vom Typ GKR. „Wir brauchen die hohe Dynamik, weil wir die meisten Teilprozesse mit einer Modulo-Positionierung abbilden. Dafür müssen die Motoren wirklich schnell zu regeln sein, und deshalb kommt nur Synchrontechnik in Frage", erklärt der für die mechanischen Abläufe verantwortliche Projektleiter Frank Koschnick.

Die MCS-Motoren werden in der FPS 300 auch für den Antrieb der Industrienähmaschinen genutzt, mit denen die beiden Längsseiten und der Boden erschlossen werden. Die Nähmaschinen werden ihrerseits entsprechend der jeweiligen Außengeometrie der Filtertaschen und der herrschenden Bahngeschwindigkeit ständig neu positioniert. Mit dem präzisen Ein- und Ausfahren entsteht die taillierte Seitennaht. Die zweite Achse sorgt mit einer rotativen Winkelkorrektur dafür, dass die Naht dabei immer in die gleiche Richtung verläuft und sich nicht seitlich versetzen kann.

Regelungstechnisch hat Lenze die Positionierung in die Servo Drives 9400 integriert. Gleiches gilt für den Querschneider, der die Endlosbahn in einzelne Taschen aufteilt. Statt diese Aufgabe mit Materialpuffern tackend zu erledigen, nutzt die Keilmann-Gruppe die Lenze-Antriebslösung „Fliegende Säge" als fertiges Technologie-Template.

Angesichts des stetig zunehmenden Grades an Automatisierung geht es heute mehr denn je darum, die steigende Komplexität beherrschbar zu machen. Hersteller von Antriebs- und Automatisierungstechnik sehen sich deshalb mehr denn je in der Rolle eines Entwicklungspartners, der wesentlich dazu beiträgt, aus einem klar strukturierten Produktbaukasten heraus optimale Lösungen auszuwählen und richtig auszulegen, um eine marktgerechte, profitable Maschine zu erstellen. Unterstützt wird dieses Ziel von professionellen Softwaretools zur Dimensionierung und Optimierung der jeweiligen Antriebslösungen.

Fazit

Die Keilmann Gruppe steht für Innovation seit mehr als 45 Jahren und gilt mit vielen Patenten im Rücken als Technologieführer in dieser Branche. So, wie das Unternehmen selbst an Forschungsprojekten mitwirkt und eng mit Hochschulen zusammenarbeitet, so intensiv wird bei Neuentwicklungen mit Partnern kooperiert. „Unsere Kompetenz ist der Umgang mit biegeschlaffen Gütern. Das macht uns zum gefragten Partner für Verarbeitung und Handling sämtlicher technischer Textilien – von Leder bis zum Vliesstoff", betont Marcel Polland und verweist dabei auf die sehr lange Erfolgsgeschichte in der Zusammenarbeit mit Lenze. „Vor allem das regionale Applikations-Know-how überzeugt uns immer wieder. Deshalb haben wir Lenze auch bei der neuen Anlage früh mit ins Boot genommen – vor allem bei der Auslegung der Antriebe und den erforderlichen Leistungen", ergänzt Frank Koschnick. jbi ■

Für Prozesse, die nicht die Dynamik der Servotechnik benötigen, kommen die Inverter Drives 8400 zum Einsatz. Bilder: Lenze

In dieser Station vernähen die Nadeln den Stoff, synchron zur Bahngeschwindigkeit.

Dipl.-Ing. Marcus Hermann ist Vertriebsingenieur bei Lenze in Aerzen.

MCC
unter der Schirmherrschaft von:
EnergieAgentur.NRW
StadtwerkeForum 2014
- Innovative Strategien im verschärften Energiewettbewerb -
am 7. und 8. November 2013 in Köln
► Energiemarkt nach der Bundestagswahl – Wo geht die Reise hin? ► Der Energiekunde im Fokus: Nachhaltigkeit durch Preis- und Serviceattraktivität ► Neue Geschäftsfelder für Stadtwerke: Wo geht die Reise hin? ► Energiewende: Konzipieren, Organisieren, Umsetzen ► Konzessionsverträge: Handlungsoptionen für Kommunen und Stadtwerke ► Politik trifft Stadtwerk: Global denken, Lokal handeln ► EEG im Spannungsfeld von Markt und Regulierung
SONDERPREIS für Mitarbeiter von Stadtwerken (gem. §59 HGB)
Weitere Infos auf www.mcc-seminare.de und via Smartphone
Mit politischer Diskussionsrunde:
CDU CSU FDP SPD PIRATEN PARTEI DIE LINKE.
Medienpartner:
VIRTUAL REALITY DIGITAL ENGINEERING e21.info ENERGYSOURCE DOW JONES
MCC - The Communication Company · +49 (0) 2421/12177-23
hamacher@mcc-seminare.de · www.mcc-seminare.de

SENSORLAGER VOR SCHÄDEN DURCH STROMSTÖSSE SCHÜTZEN

Schutzschild für die Elektronik

Schnelle, transiente elektrische Störgrößen – sprich: Spannungsspitzen – stellen eine Bedrohung für elektronische Bauteile dar. Um das Risiko einer Beschädigung des Sensors in Sensorlagern zu verringern, gibt der Lager-Hersteller SKF Tipps zum Umgang mit empfindlichen Bauteilen in Montage und Betrieb. Zudem verhindert ein neuer EMV-Filter Fehler und Zerstörungen.

Konstrukteure von Wechselstrommotoren vertrauen bei der Konzeption von geschlossenen Regelsystemen auf eine sichere Rückmeldung durch Sensoren. Diese liefern Daten über Rotorpositionen, Drehzahlen und Drehrichtungen an die elektronischen Steuereinheiten der Motoren. Dieser Regelkreis ist ausschlaggebend für die Effizienz eines Motors. Für gewöhnlich befinden sich die Sensoren außerhalb des Motorgehäuses. Das bedeutet jedoch: Sie sind den Elementen und somit wechselnden Umweltbedingungen ausgesetzt.

Sensorlagereinheiten befinden sich als kompakte Plug-and-Play-Lösung innerhalb des Motorgehäuses und sind damit zwar vor Umwelteinflüssen geschützt, allerdings stellt eine hohe elektromagnetische Belastung auch diese Einheiten vor eine echte Herausforderung. Denn wenn sich beispielsweise eine elektrostatische Aufladung plötzlich entlädt, können hohe Spannungsspitzen in den Leitungen entstehen. Diese schnellen transienten, elektrischen Störgrößen (Electrical Fast Transients, EFTs) können die Elektronik des Sensors beschädigen und infolgedessen zu Ausfällen, Stillstandszeiten, Produktivitätsminderungen sowie hohen Kosten für den Endbenutzer führen. Um das Risiko einer Beschädigung des Sensors in Sensorlagern durch EFTs zu verringern, hat SKF einen EMV-Filter entwickelt, der vor Schäden durch EFTs schützt, die kompakte Bauform der Sensorlagereinheit beibehält und die nötige Zuverlässigkeit gewährleistet.

Konstruktive Herausforderung

Bei der Motorkonstruktion spielen eine kompakte Bauweise und die Verringerung der Materialkosten eine wichtige Rolle. Um die gewünschte Kompaktheit zu erreichen, müssen alle Motorkomponenten einschließlich der Elektronik und der Lager dichter nebeneinander angeordnet werden. Zugleich müssen sie in der Lage sein, auch in sehr anspruchsvollen Umgebungen zuverlässig zu arbeiten. Bei der Konstruktion von Motoren für Anwendungen in Umgebungen mit hohen elektromagnetischen Belastungen sind die Ansprüche noch höher. Deshalb sind hier spezielle Kenntnisse im Bereich der Nutzung von Miniatur-Hall-Sensoren – einer kritischen Komponente der Sensorlager – erforderlich.

Ursache und Wirkung von Spannungsspitzen

In den Leitungen eines Sensorlagers können kapazitive oder induktive Spannungsspitzen auftreten. Wird eine Stromleitung von einem Umrichter zu einem Motor beispielsweise zu dicht an den Leitungen eines Sensorlagers vorbeigeführt, können durch Induktion Spannungsspitzen entstehen, die die Elektronik des Sensors beschädigen. Die Überprüfung einer ganzen Reihe von Anwendungen hat gezeigt, dass transiente Leitungsstörungen von Sensoren der Hauptgrund für Leistungs- und Qualitätsprobleme innerhalb eines ganzen Systems sind.

Ein weiterer Effekt, der die Funktion von Hall-Sensoren beeinträchtigen kann, ist die elektrostatische Entladung (ESD). Im Alltag treten elektrostatische Entladungen zum Beispiel beim Öffnen von Autotüren oder beim Laufen auf Teppichen auf. Derartige Phänomene bedeuten in Bezug auf den Umgang mit Sensorlagern: Das Risiko einer elektrostatischen Entladung besteht hauptsächlich während der Handhabung oder der Montage der Lager.

Je nach Anwendung können solche Entladungen allerdings

Auf Basis intensiver Untersuchungen wurde ein Schutzfilter entwickelt, der von Spannungsstöße absorbiert und damit Stillstandszeiten vermindert.
Bilder: SKF

auch während des Betriebs auftreten. Ein Beispiel dafür sind Gabelstapler, die in Zuckerfabriken oder auf isolierten Böden arbeiten: Da Zucker eine isolierende kristalline Substanz ist, kann sich der Rahmen des Gabelstaplers sehr stark elektrostatisch aufladen. Sobald der Gabelstapler etwa in die Nähe der Stahlregale eines Lagers kommt, kann sich die elektrostatische Aufladung schlagartig entladen. Der Entladungsfunke selbst entsteht dabei am Rahmen und hat keine direkte Auswirkung auf das Sensorlager. Die Spannungsveränderung, die manchmal mehr als 10 Kilovolt betragen kann, führt jedoch zu einer Art „Rückschlageffekt" aus Spannungsstößen, die schnelle transiente elektrische Störgrößen in Höhe von einigen Tausend Volt in den elektrischen Leitungen verursachen können.

Diese Spannungsstöße wiederum können zu vorübergehenden oder bleibenden Störungen von elektronischen Schnittstellen und der Sensorelektronik führen. Bei Sensoren, die sich in einiger Entfernung von den elektronischen Steuereinheiten mit entsprechender Leitungslänge befinden, wird das Risiko solcher Spannungsstöße noch erhöht. Und manchmal werden dabei sogar die Belastbarkeitsgrenzen der Schnittstellen überschritten.

Da die elektrische Umgebung von Anwendungen immer anspruchsvoller wird, treten diese Probleme zunehmend häufiger auf. Für die Konstrukteure von Wechselstrommotoren lautet die Frage daher, wie die Elektronik vor „vagabundierenden Stromstößen" geschützt und der Motor dennoch kompakt gestaltet werden kann. Für den Endbenutzer sind Zuverlässigkeit, Betriebszeit und Lebenszykluskosten besonders wichtige Aspekte.

Spannungsspitzen begegnen

SKF hat eine breite Palette von Mechatronik-Lösungen für verschiedenste Anwendungen im Programm. Dazu gehören zum Beispiel Lenkungs-, Rollen- und Motor-Sensoreinheiten. Die Sensorlagereinheiten liefern Inkrementalsignale für Asynchronmotoren oder absolute Signale für Permanentmagnetmotoren. Dabei ist die Sensorelektronik so ausgelegt, dass sie auch in den von Hochleistungsmotoren erzeugten starken elektromagnetischen Feldern optimal arbeitet.

Die gestiegenen Anforderungen in Industrieanwendungen lassen einen Schutzfilter sinnvoll erscheinen, der die für die Elektronik schädlichen EFT-Spannungsstöße verhindert oder zumindest dämpft. Beispielsweise hat SKF festgestellt, dass sich schon in der Montage von Baugruppen durch den Kunden allerlei Quellen für elektrische Störungen und folgende Schädigungen der Einheiten finden und beseitigen lassen: Nicht überall sind ESD-gerechte Arbeitsplätze vorhanden. Zudem erfordert auch die Endkontrolle der Baugruppenmontage den Anschluss an und die Trennung von speziellen Prüfstromquellen und Prüfrahmen. Tatsächlich können sich die dabei entstehenden Störungen noch gravierender auswirken als diejenigen, die sich später in der Anwendung der Baugruppe ergeben.

SKF-Ingenieure haben sowohl beim Anwender im Feld als auch im firmeneigenen Forschungszentrum untersucht, unter welchen Bedingungen Spannungsstöße auftreten. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden anschließend genutzt, um eine Reihe von unterschiedlichen Prüfverfahren zu entwickeln, mit denen EFTs in Versorgungs- und Signalleitungen im Gleich- und Gegentaktmodus simuliert werden können. Schließlich gelang es den Ingenieuren, die Prüfergebnisse aus dem Labor den Ausfallmustern in den Betrieben zuzuordnen.

Die Arbeitsweise des Filters

Die geschaffene Filter-Lösung schützt vor EFTs und ermöglicht gleichzeitig, die kompakte Bauweise der Sensorlagereinheit beizubehalten. Die Lösung ist ein Schutzfilter, der in der Lage ist, EFT-Energie zu absorbieren. Da diese sowohl bei Signal- als auch bei Versorgungsleitungen auftreten, wurde der Filter auf beide Situationen abgestimmt. Er wird auf dem Sensorkabel oder dem Kabelstecker platziert.

Der Filter schützt den Hall-Sensor des Sensorlagers vor Spannungsstößen. Zudem ist er sehr robust und damit gut geeignet für den Schutz bei der Prüfung von Teilsystemen – schließlich schützt er auch vor Stromstößen, die aufgrund von nicht fachgerecht durchgeführten Maßnahmen auftreten (wie etwa beim Anschließen oder Trennen von Verbindungen bei eingeschalteter Stromversorgung).

Der Filter ist störfest gegenüber elektrostatischer Entladung (ESD). Prüfungen haben sogar ergeben, dass die mit dem neuen Filter geschützten Sensoren auch

Der EMV-Filter der neuen Sensorlager schützt die Elektronik vor hohen Belastungen. Bei Gabelstaplern können Störgrößen in Höhe von einigen tausend Volt auftreten.

eine Verbesserung der gestrahlten Störfestigkeit nach IEC 6100-4-3 aufweisen. Das bedeutet: Der Filter schützt das Sensorsignal auch vor Funkstörungen.

Gesteigerte Produktivität

Der Filter trägt nicht nur dazu bei, dass der Anwender zahlreiche Probleme mit Spannungsstößen schlicht vergessen kann. Er beschert auch eine höhere Zuverlässigkeit, reduziert Stillstandszeiten und senkt Kosten. Mit anderen Worten: Der Anwender profitiert von einer höheren Produktivität. jbi

BETRIEBSFESTE BEMESSUNG VON THERMOPLASTISCHEN LASERSCHWEISSNÄHTEN

Sicher verbunden

VON PROF. DR. ANDREAS BÜTER, DOMINIK SPANCKEN UND JULIA DECKER

Das Laserschweißen von funktions- und sicherheitsrelevanten Bauteilen aus Kunststoff nimmt stetig zu. Kunststoff eignet sich wegen seiner spezifisch hohen Festigkeit ideal für Leichtbaustrukturen. Oft gilt es, zwei oder mehr Bauteile miteinander zu verbinden, um beispielsweise Funktionen zu integrieren. Eine Option ist in diesem Fall das Laserschweißen, das neue Möglichkeiten erschließt, um die geforderte Funktionalität bei minimalem Gewicht und Kosten zu erreichen.

Lasergeschweißte Kunststoffbauteile wurden bislang häufig mit statischen Kennwerten, einem Sicherheitsfaktor und Abminderungsfaktoren ausgelegt. Dies kann jedoch zu einer Unter- oder Überdimensionierung führen. Eine Möglichkeit eine Laserschweißverbindung im Sinne der Betriebsfestigkeit und des Leichtbaus zu bemessen, ist die experimentelle Simulation. Eine solche Simulation berücksichtigt Interaktionen einzelner Einflussfaktoren und betrachtet das System in dessen Gesamtheit. Faktoren sind: Laserschweißprozess, Laserschweißprozessparameter, verwendetes Materialsystem, Geometrie der Komponente und die äußere Belastung.
Die Einflussfaktoren können im Einzelnen oder auch in Kombination untereinander betrachtet werden. ([1], [2], [3])

Material und Schweißprozess

Im Folgenden werden Untersuchungen an lasergeschweißten Proben, dem Überlappprobekörper und dem Doppel-T-Probenkörper vorgestellt. Der Überlappprobekörper wurde auf Zugscherung beansprucht, bei dem der Wanddickeneinfluss auf die Schweißnahtfestigkeit untersucht wurde. Die Wanddicken des absorbierenden und transmittierenden Fügepartners betrugen jeweils ein und zwei Millimeter. Der Doppel-T-Probekörper wurde auf Zug beansprucht. Beide Einzelteile wurden im Spritzgießverfahren hergestellt und anschließend mittels Laser gefügt (Bild 1).
Die untersuchten Materialien waren ein amorpher Thermoplast, Acrylnitril Butadien Styrol (ABS), und ein teilkristalliner Thermoplast, Polypropylen (PP). Der transparente Fügepartner war ungefärbt und der absorbierende Fügepartner war mit 0,5 Gewichtsprozent russgefärbt. Bei der Untersuchung wurden die zwei Laserschweißprozessvarianten miteinander verglichen, beim Konturschweißen kamen die Verfahren TWIST (Transmission Welding by an Incremental Scanning Technique) [5] und das Quasisimultanschweißen (QSLS) [4], [6] zum Einsatz.

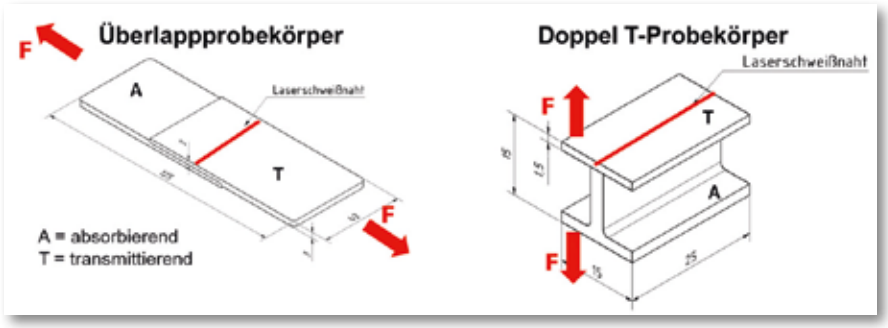


Bild 1: Geometrie der Probekörper.

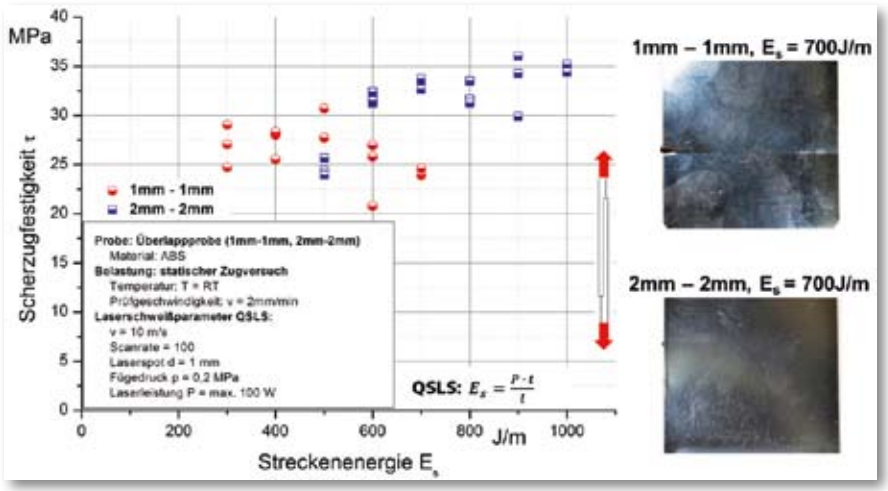


Bild 2: Validierung der Prozessparameter der Überlappproben beim Quasisimultanschweißen (QSLS) von ABS unter Berücksichtigung der Wanddicken.

Bild 2 zeigt, dass mit steigender Streckenenergie die Schweißnahtfestigkeit ansteigt. Bei zu geringen Streckenenergien wird nicht genügend Energie in die Fügeebene eingebracht, um ausreichend Material zu plastifizieren. Die Schweißnahtfestigkeit steigt bis zu einem Umkehrpunkt an, der das Optimum des Prozessfensters widerspiegelt und fällt dann wieder ab. Diese Abnahme der Schweißnahtfestigkeit liegt an der Materialdegra-

dation durch zu hohen Energieeintrag. Bei Laserschweißungen von Wanddicken von zwei Millimetern wird überwiegend eine höhere Schweißnahtfestigkeit erreicht als bei Schweißungen von einem Millimeter Wanddicke.

Die Betrachtung der geschweißten Proben zeigt, dass auf der Rückseite des absorbierenden Fügepartners bei einem Millimeter Wanddicke bei hohen Streckenenergien Einfallstellen zu sehen sind. Bei zwei Millimeter Wanddicke sind im gesamten Leistungsbereich keine Einfallstellen zu sehen (Bild 2, rechts). Bei einem Millimeter Wanddicke wird die eingebrachte Energie in umliegende Bereiche außerhalb der Fügezone abgeleitet. Aufgrund des morphologischen Aufbaus liegen bei amorphen Kunststoffen im Vergleich zu teilkristallinen Kunststoffen für unpigmentierte laserstrahltransparente Fügepartner weniger Streuzentren vor [4]. Im absorbierenden Fügepartner wird der Laserstrahl lediglich an den zugegebenen Russpigmenten absorbiert und gestreut. Daraus resultiert eine hohe Leistungsdichteverteilung, so dass die eingebrachte Energie den absorbierenden Fügepartner in der gesamten Wanddicke lokal aufschmilzt.

In Bild 3 ist die Prozessparametervalidierung von QSLS- und TWIST-geschweißten Doppel-T-Probekörpern dargestellt. Dabei ist zu sehen, dass beim TWIST eine höhere Schweißnahtfestigkeit resultiert als beim QSLS. Für die ermittelten Prozessfenster beim QSLS mit einer Streckenenergie Es von 300 Joule pro Meter und beim TWIST mit einer Streckenenergie Es 150 Joule pro Meter wurden Wöhlerversuche durchgeführt, um das Schwingfestigkeitsverhalten der beiden Laserschweißprozesse zu vergleichen.

Die Wöhlerlinien (nominale Zugspannungsamplitude als Funktion der Schwingfestigkeit, doppellogarithmische Darstellung) der Laserschweißverbindungen von QSLW und TWIST zeigen für die TWIST-geschweißten Proben eine höhere ertragbare Spannungsamplitude als für die QSLS-geschweißten Proben (Bild 4). Mikroskopische Aufnahmen an Mikrotomschnitten der Wärmeeinflusszone (Bild 3, rechts) lassen darauf schließen, dass die Wärmeeinflusszone der TWIST-Probe eine gleichmäßigere Aufschmelzzone aufweist, als dies bei QSLS der Fall ist. Dadurch entsteht in den Randbereichen eine geringere Kerbwirkung, wodurch eine höhere Schweißnahtfestigkeit für TWIST-Proben besteht.

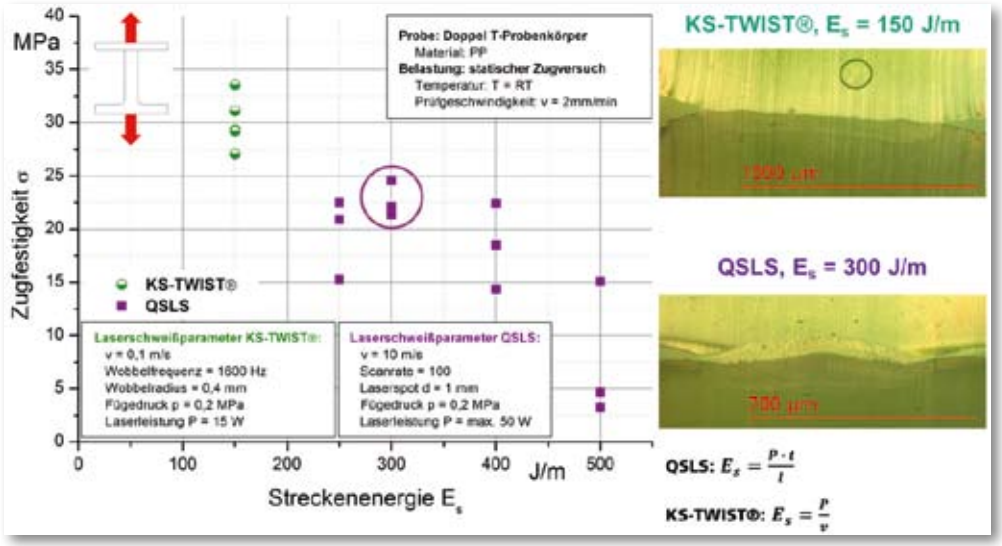


Bild 3: Validierung der Prozessparameter beim QSLS- und beim TWIST-Verfahren für Polypropylen (PP).

Ausblick

Die experimentellen Untersuchungen zeigen, dass die Wanddicke bei gleichem Materialsystem einen entscheidenden Einfluss auf die Nahtfestigkeit besitzt. Zudem kann durch Kenntnis des Schwingfestigkeitsverhaltens von Laserschweißverbindungen das Leichtbaupotenzial der Verbindung und des Gesamtsystems entsprechend der äußeren Beanspruchung besser ausgeschöpft werden. Weiterhin ist es wichtig, die Wechselwirkungen zwischen Laserschweißprozess, Materialsystem, Füllstoffen, Pigmenten und Geometrie zu kennen.

Wird ein anderer laserschweißbarer thermoplastischen Kunststoff unter gleichen Beanspruchungen verwendet, können sich die ermittelten Interaktionen und deren Auswirkung auf das Lebensdauerverhalten unterscheiden. Zur besseren Übertragbarkeit der Ergebnisse sind weitere Untersuchungen notwendig. jbi

M. Eng. Dominik Spancken, M. Eng. Julia Decker und Prof. Dr.-Ing. Andreas Büter, alle am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt.

Literatur

[1] Hartmann, J., Büter, A.; Experimentelle Materialprüfung von kurzglasfaser-verstärkten Thermoplasten im Sinne der Betriebsfestigkeit; 11. Darmstädter Kunststofftag; 2010.

[2] Hartmann, J., Moosbrugger, E., Büter, A.; Variable amplitude loading with components made of short fiber reinforced Polyamide 6.6; 11th International Conference on the Mechanical Behavior of Materials; 2011.

[3] Spancken, D., Decker, J., Büter, A.; Betriebsfeste Bemessung von thermo-plastischen Laserschweißnähten ; 6. Landshuter Leichtbau-Colloquium; 2013.

[4] Russek, U. A.; Prozesstechnische Aspekte des Laserdurchstrahlschweißens von Thermoplasten; Dissertation RWTH Aachen; Shaker Verlag, Aachen 2006.

[5] Boglea, A., Olowinski, A., Gillner, A.; Extending the Limits of Laser Polymer Welding using Advanced Irradiation Strategies; Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT; JLMN-Journal of Laser Micro/Nanoengineering Vol. 5, No. 2; 2010.

[6] Laakso, P., Ruotsalainen, S., Kujanpää, V.; Pyrometer Control for Quasi-simultaneous Laser Welding; VTT Technical Research Centre of Finland, Lappeenranta University of Technology; 13th NOLAMP Conference; 2011.

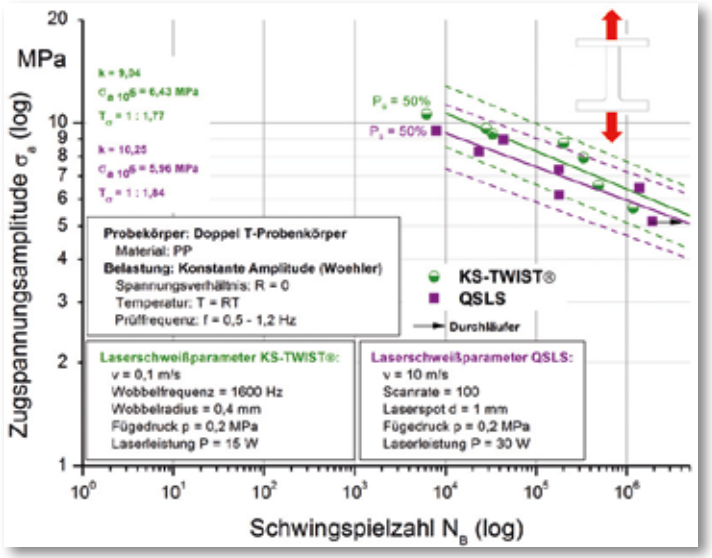


Bild 4: Wöhlerlinien vom Doppel-T-Probekörper beim QSLS und TWIST für PP.
Bilder: Fraunhofer LBF

DOSIEREN MIT GERINGEM VOLUMEN UND DRUCK

Wenig Druck zum Ziel

VON CLAUDE BERGRON

Die Sprühbeschichtung nach dem Prinzip Low Volume Low Pressure (LVLP) oder Niedrigvolumen-Niedrigdruck ist eine ideale Art, um viele Montageflüssigkeiten aufzutragen. Wie dieses Verfahren funktioniert, klärt die Firma Nordson, die entsprechende Dosiersysteme liefert.

Präzisions-Sprühventile sind wahrscheinlich nicht die ersten Werkzeuge, die einem in den Sinn kommen, wenn man das Wort „Dosieren" hört – dennoch liefern sie bei einer Vielzahl von Anwendungen ausgezeichnete Ergebnisse.

Durch das Auftragen einer gleichmäßigen Materialschicht genau dort, wo benötigt, kann die LVLP-Beschichtung Herstellern dabei helfen, die Konsistenz zu verbessern, Ausfallzeiten zu verringern und Abfall sowie Reinigungsaufwand zu minimieren.

Klebstoffaktivatoren auf Automobil-Zierleisten, Markiertinten auf Leiterplatten, Reagenzien auf medizinischen Teststreifen und Fett auf Federn sind nur einige Beispiele der Dosiervorgänge, bei denen LVLP-Ventile äußerst erfolgreich eingesetzt werden.

Spezialventile bringen Material auch auf die Innenseite von Zylindern.

So funktioniert LVLP

LVLP-Beschichtungssysteme bestehen aus einem Präzisionssprühventil, einer Mikroprozessor-Ventilsteuerung und einem Flüssigkeitsdruckbehälter: Das Sprühventil ist ein druckluftgesteuertes Nadelventil mit zwei Drucklufteingängen – einen für den Ventilbetrieb, und einen für die Flüssigkeitszerstäubung. Die Sprühventile haben eine niedrige Flüssigkeitsdurchflussrate, es ist also nur ein geringer Luftdruck erforderlich, um einen weichen Materialstrahl zu erzeugen.

Diese Methode bietet eine hohe Übertragungseffizienz (der Anteil von Feststoffen, die auf das Werkstück gesprüht werden) mit geringfügigem Overspray beziehungsweise Nebel. Durch Wechseln von Düse und Luftkappe kann eine Vielzahl von Sprühmustern produziert werden.

Die Materialmenge des Auftrags wird durch eine Kombination aus Flüssigkeitsdruck, Ventilhub und Ventilöffnungszeit bestimmt. Die Öffnungszeit ist die einfachste und präziseste Art, Anpassungen vorzunehmen, und eine dedizierte Ventilsteuerung ermöglicht es, den Parameter „Öffnungszeit" in Schritten ab 0,001 Sekunden anzupassen.

Die Ventilsteuerung ist an die Anlagenluftzufuhr angeschlossen und passt den Druck der Sprühluft an unterschiedliche Montageflüssigkeiten und Viskositäten an. Im Betrieb hebt die Steuerluft einen Kolben im Ventil, um die Edelstahlnadel aus dem Düsensitz zu ziehen. Dies ermöglicht es einer Menge Flüssigkeit, die Düse zu erreichen. Dabei strömt Sprühluft (normalerweise im Bereich von 0,1 bis 0,2 bar) um die Düse, um einen Druckabfall zu erzeugen, der dazu führt, dass das Material in feine Tröpfchen zerstäubt wird.

Wird die Steuerluft abgeschaltet, bewegt sich die Nadel zurück in den Düsensitz und stoppt den Flüssigkeitsdurchfluss, während die Sprühluft für einen Sekundenbruchteil weiter läuft. Diese kurzzeitige Verzögerung beim Abschalten der Sprühluft gewährleistet einen sauberen Abriss am Ende des Sprühvorgangs und entfernt außerdem verbliebenes Material von der Düse, um das Verstopfungsrisiko zu minimieren, das bei einigen Sprühsystemen ein Problem darstellt.

Ventilsteuerung optimieren

Ventilsteuerungen können außerdem die Aufbauzeit deutlich verringern, weil damit Flüssigkeitszuleitungen gereinigt, Volumina eingestellt und Anpassungen vorgenommen sowie an der Applikationsstelle beobachtet werden können – und dies alles, ohne die Produktionslinie zu stoppen. Sie lassen sich mechanisch aktivieren oder mit einer SPS koppeln, und erlauben es, Flüssigkeiten entweder in festgelegten Intervallen aufzutragen oder nach definierten Eingangssignalen.

Flüssigkeit wird von einem Behälter oder einer Einwegkartusche zum Ventil befördert, wobei beide mit einem Dauer-Entlüftungsregler ausgestattet sind, der konstanten Druck auf das Material aufrechterhält. Zwei Regler-Optionen (0,1 bar und 0,7 bar) bieten die Flexibilität, unterschiedliche Flüssigkeitsviskositäten zu verarbeiten, wobei die Behäl-

InterCAM-Deutschland GmbH
Am Vorderflöß 24a
D-33175 Bad Lippspringe
Tel.: +49 5252 98 999 0
E-Mail: info@mastercam.de
Internet: www.mastercam.de

Perfektion für schnelles, effizientes und produktives Arbeiten!

Die InterCAM-Deutschland GmbH ist der deutsche Distributor der leistungsstarken CAD/CAM-Lösung Mastercam. Der modulare Aufbau ermöglicht den zielgenauen Einsatz der Software, abgestimmt auf die Bedürfnisse des Anwenders. Mastercam bietet Fräsen in 2 bis 5 Achsen, Drehen, Drahten, künstlerische Reliefbearbeitung, 2D- und 3D-Design, Flächen- und Solidmodeling und somit alles für den Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau sowie für die Holz-, Stein- und Kunststoffbearbeitung. Mit aktuell über 167.000 Installationen ist Mastercam das weltweit meisteingesetzte System auf dem Markt.

Camtek GmbH
CAD/CAM-Systeme
Werkstraße 24
71384 Weinstadt
Tel.: 071 51 / 97 92-02
E-Mail: info@Camtek.de
Internet: www.Camtek.de

CAD/CAM-System OPTICAM
Drahterodiersystem integriert in SolidWorks

CAD/CAM-System PEPS Version 7.0
PEPS Bearbeitungsmodule:
2,5 D Fräsen, 3 D Fräsen, 5 Achsen simultan Fräsen,
Drahterodieren, 2-50 Achsen Drehen,
6 Achsen 3D simultan Laser- und Wasserstrahlschneiden, DNC-Systeme,
Direktschnittstellen zu allen gängigen CAD-Systemen und eine Auftrags- und Programmverwaltung inklusive Anbindung an SAP-und ERP-Systeme.

WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Johann-Sebastian-Bach-Str. 5
D-85591 Vaterstetten
Tel.: +49-(0)8106-350-0
Internet: www.win-verlag.de

Mit einer Platzierung hier im DIGITAL ENGINEERING-Markt erreichen Sie ein Jahr lang durchgängige Präsenz in einem etablierten Fachmagazin. Mit sehr geringen Kosten präsentieren Sie Ihr Unternehmen und ihre Vertriebspartner regelmäßig einer hochkarätigen Zielgruppe. Damit erhöhen Sie Ihre Kontaktchancen erheblich.

Martina Summer
Tel. 0 81 06/306-164, E-Mail: ms@win-verlag.de

invenio
Virtual Technologies GmbH
Parkring 31
85748 Garching bei München
Tel.: 089-318276-13
E-Mail: vt@invenio.net
Internet: www.invenio.net

100% digitaler Prototyp (Digital Mockup)
Dienstleistung, Beratung und Software (Virtuelles Fahrzeug, geometrische Absicherung, Montage, virtueller Service , Verkaufspräsentation, usw.)
Technologielieferant für Softwarehersteller (CAD, PDM, usw.).

Embedded Systems – Entwicklungsdienstleistung mit kurzen Iterationen
Individuelle Softwarelösungen aus den Bereichen Fahrzeugerprobung, Automotive, Medizintechnik und Industrie. Unser Expertenteam unterstützt beim gesamten Produktlebenszyklus mit Entwicklung oder Beratung. Durch kurze Iterationen und direktes Feedback führen wir Projekte zum Erfolg.

terkapazitäten je nach Flüssigkeit und Anwendung von 2,5 Unzen bis 19 Liter reichen können.

Es sind mehrere Ventilkonfigurationen verfügbar, um sowohl allgemeine als auch spezifische Anwendungen abzudecken.

Ventile-Auswahl

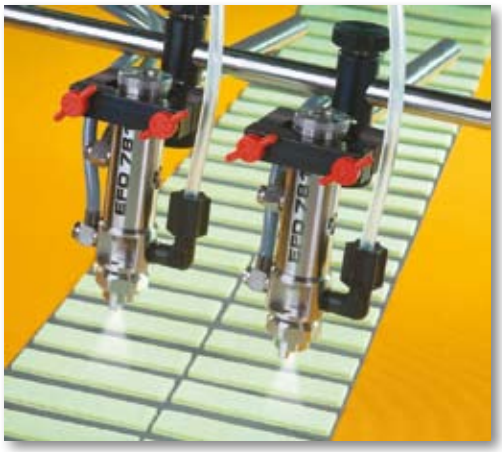
Standard-LVLP-Sprühventil: Ein Allzweckdesign, das für die meisten Anwendungen geeignet ist, von Klebstoffaktivatoren auf Zierleisten bis zu Fett auf Türklinkenfedern. Es kann runde Muster von 4,3 bis 50,8 Millimeter und Fächermuster bis zu einer Breite von 165,1 Millimeter herstellen.

Montagefirmen sind oft überrascht, wie viele Arten von Fetten gesprüht werden können.

Bürsten und offene Behälter: Oft erfolgt der Auftrag heute mit Bürsten und aus offenen Behältern, wobei das Fett quasi gestrichen wird. Im Vergleich dazu läuft der LVLP-Sprühprozess aus einem geschlossenen Druckbehälter und ohne Berührung mit der Applikationsstelle ab. Dadurch ist der Auftrag gleichmäßiger, sparsamer und sauberer.

MicroSpray-Ventil liefert gleichmäßige Sprühmuster.
Bilder: Nordson

„MicroSpray" benennt ein innovatives Ventildesign, das standardmäßige Sprühdüsen durch Einweg-Dosiernadeln mit geringem Querschnitt (Innendurchmesser 0,3 bis 0,1 Millimeter) ersetzt. Wenn die Ventilnadel im Nadelsitz der Dosiernadel eingesetzt wird, liegt der Flüssigkeitsabrisspunkt näher am Werkstück und es gibt praktisch kein Totvolumen der Flüssigkeit, das die Dosiermenge beeinflussen könnte. MicroSpray-Ventile konzentrieren außerdem die LVLP-Luft, damit das Material in gleichförmigen Mustern ab einem Durchmesser von 3,3 Millimetern aufgetragen werden kann.



Dosierventile, die Klebstoff und Fett sprühen.

Aseptisches Sprühventil

Ein aseptisches Sprühventil ist eine Spezialvariante, die für anspruchsvolle Applikationen bei medizinischen Geräten und für biopharmazeutische Anwendungen konzipiert ist. Wie bei der MicroSpray-Konfiguration verwendet auch das aseptische Ventil eine Einweg-Dosiernadel mit geringer Breite anstelle der Standarddüse. Es verfügt außerdem über einen gleichmäßigen Flüssigkeitspfad ohne Einschlussbereiche – wichtig bei sterilen Flüssigkeitsapplikationen.

Benetzte Teile bestehen aus 316L-Edelstahl und Teflon (PTFE). Daher ist das Ventil sowohl für CIP (Clean In Place) als auch für SIP (Sterilize In Place) geeignet.

Ein Radial-Sprühventil ist eine weitere Variante, die dazu konzipiert ist, eine gleichmäßige Materialschicht auf die Innenseite von Zylindern wie Motor-Zylinderbohrungen und -buchsen aufzutragen. Das Radial-Sprühventil zerstäubt auch Flüssigkeiten und nutzt einen Präzisionsluftmotor, um eine rotierende Luftkappe anzutreiben. Der 56 Millimeter lange Ventilrotor kann die Innenseiten von Zylindern mit einem Innendurchmesser ab 25,4 Millimetern erreichen. Zudem gewährleistet ein sofortiger Auftragsabriss am Ende des Sprühvorgangs eine durchgehend gleichmäßig aufgetragene Beschichtung.

LVLP-Markiersysteme eignen sich dazu, Bauteile mit farbigen Tinten oder Farbstoffen zu markieren. Das ist eine gebräuchliche Methode, um ähnlich aussehende Komponenten zu unterscheiden, um den Pass-/Fail-Status anzuzeigen, oder um sichtbar zu machen, ob ein bestimmter Vorgang durchgeführt wurde.

LVLP-Markierungssysteme

LVLP-Markiersysteme können sowohl runde Muster als auch Streifen einer Breite von 5 bis 30,4 Millimeter herstellen – ohne Verstopfung, Overspray und ohne Wartung, die oft bei herkömmlichen Sprühsystemen notwendig ist. Zudem entfällt auch Rüstzeit zum Austauschen verschmutzter oder ausgetrockneter Pads wie bei Kontakt-Markiersystemen.

Da LVLP-Ventile bei niedrigerem Druck und niedrigeren Durchflussraten als standardmäßige Sprühsysteme arbeiten, lässt sich ein längerer Ventilhub verwenden. Dies führt zu mehr Raum um die Ventilnadel, was die Gefahr einer Pigmentbildung bis zu dem Punkt, an dem die Ventildüse letztendlich verstopft, stark verringert.

LVLP-Markiersysteme sind auch in einer umwälzenden Konfiguration für die Verwendung stark pigmentierter Markierflüssigkeiten verfügbar, deren Pigmente in Suspension (Schwebe) gehalten werden müssen. Eine motorbetriebene Zahnradpumpe zieht Flüssigkeit aus dem Behälter und transportiert sie zum Doppelöffnungssprühventil, wo sie an der einen Seite des Flüssigkeitskopfs ein- und an der anderen austritt. Beim Rückfluss zum Behälter erzeugt die Markierflüssigkeit eine leichte Bewegung, die verhindert, dass sich Pigmente am Boden des Behälters absetzen. Nur 0,1 bar können ausreichen, um die Flüssigkeit in konstanter Umwälzung zu halten. jbi

Claude Bergron ist Produkt-Manager bei Nordson EFD.

Impressum

Herausgeber und Geschäftsführer:
Hans-J. Grohmann (hjg@win-verlag.de)

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN im Internet:
http://www.digital-engineering-magazin.de

So erreichen Sie die Redaktion:
Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.), rt@win-verlag.de,
Tel.: 0 81 06 / 350-152, Fax: 0 81 06 / 350-190
Redaktion: Jan Bihn (-161; jbi@win-verlag.de)
Textchef: Armin Krämer (-156; ak@win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe:
Claude Bergron, Laurent Bernadin, Georg Borkenstein, Gerrit Boysen, Mirko Bromberger, Prof. Dr. Andreas Büter, Julia Decker, Kerstin Graw, Dirk Hasenstab, Michael Haug, Marcus Hermann, Ulrike Keller, Johanna Kiesel, Susanne Liewig, Dr. Lina Longhitano, Gunthart Mau, Dr. Arno Michelis, Beatriz Morais, Jörg Niermann, Karl Obermann, Jürgen Schuh, Dominik Spancken, Marc Wendisch.

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:
Anzeigenverkaufsleitung:
Martina Summer (0 81 06 / 30 61 64, ms@win-verlag.de)
Mediaberatung:
Andrea Horn (0 81 06 / 350-241, aho@win-verlag.de)
Anzeigendisposition:
Chris Kerler (-220; cke@win-verlag.de)

So erreichen Sie den Abonnentenservice:
Güll GmbH, Aboservice DIGITAL ENGINEERING Magazin, Heuriedweg 19a, 88131 Lindau, Tel. 01805-260119*, Fax. 01805-260123*,
E-Mail: win-verlag@guell.de,
*14 Cent/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 42 Cent/Min.

Vertriebsleitung: Ulrich Abele, (ua@win-verlag.de),
Tel.: 0 81 06 / 350-131, Fax: 0 81 06 / 350-190
Artdirection und Titelgestaltung:
Saskia Kölliker Grafik, München
Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet:
Werkfotos, aboutpixel.de, pixelio.de, PhotoDisc; MEV, fotolia.de
Titelbild: OPEN MIND Technologies AG
Vorstufe + Druck:
Hofmann infocom AG, Nürnberg
Produktion und Herstellung:
Jens Einloft (-172; je@win-verlag.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:
WIN-Verlag GmbH & Co. KG,
Johann-Sebastian-Bach-Straße 5, 85591 Vaterstetten,
Tel.: 0 81 06 / 350-0, Fax: 0 81 06 / 350-190
Verlagsleitung:
Bernd Heilmeier (-251; bh@win-verlag.de), anzeigenverantw.
Objektleitung: Rainer Trummer (-152, rt@win-verlag.de)
Bezugspreise:
Einzelverkaufspreis Euro 14,40 Jahresabonnement (8 Ausgaben) im Inland Euro 115,20 frei Haus, im Ausland zuzüglich Versandkosten. Vorzugspreis Euro 78,40 (Inland) für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende – nur gegen Vorlage eines Nachweises, im Ausland zuzüglich Versandkosten.
16. Jahrgang
Erscheinungsweise: achtmal jährlich

Einsendungen: Redaktionelle Beiträge werden gerne von der Redaktion entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Vervielfältigung wird vorausgesetzt. Gleichzeitig versichert der Verfasser, dass die Einsendungen frei von Rechten Dritter sind und nicht bereits an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblicher Nutzung angeboten wurden. Honorare nach Vereinbarung. Mit der Erfüllung der Honorarvereinbarung ist die gesamte, technisch mögliche Verwertung der umfassenden Nutzungsrechte durch den Verlag – auch wiederholt und in Zusammenfassungen – abgegolten. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.

Copyright © 2013 für alle Beiträge bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.

ISSN 1618-002X, VKZ B 47697
Dieses Magazin ist umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:
Magazine: AUTOCAD & Inventor Magazin, DIGITAL MANUFACTURING, e-commerce Magazin, digitalbusiness CLOUD, Virtual Reality Magazin
Partnerkataloge: Autodesk Partnerlösungen, DIGITAL ENGINEERING SOLUTIONS, IBM Business Partner Katalog, Partnerlösungen für HP Systeme

Im nächsten Heft

15 Jahre

DIGITAL ENGINEERING Magazin

Das DIGITAL ENGINEERING Magazin (vormals CAD WORLD) wird 15. Feiern Sie mit: Mit einem Gewinnspiel, einem Rückblick auf die Konstruktions- und CAx-/PLM-Branche, besonders aufregenden und skurrilen Momenten, einem Blick in die Zukunft und auf ein neues DIGITAL ENGINEERING Magazin. Lassen Sie sich überraschen.

Sonderteil: Automotive

Bild: BMW

Hohe Stückzahlen, unternehmensübergreifende Zusammenarbeit zwischen OEM und Zulieferern sowie internationaler Konkurrenzdruck machen die Automotive-Industrie zu einem Vorreiter in vielen Bereichen – so auch im Engineering. Ein Beispiel ist die Simulation kompletter Baugruppen noch vor dem Erstellen eines physischen Prototyps, um Entwicklungszeit zu sparen und die Kosten zu senken. Auch die Integration von PDM-/PLM-Systemen und der Datenaustausch mit externen Zulieferern ist ein heißes Thema.

Antriebstechnik

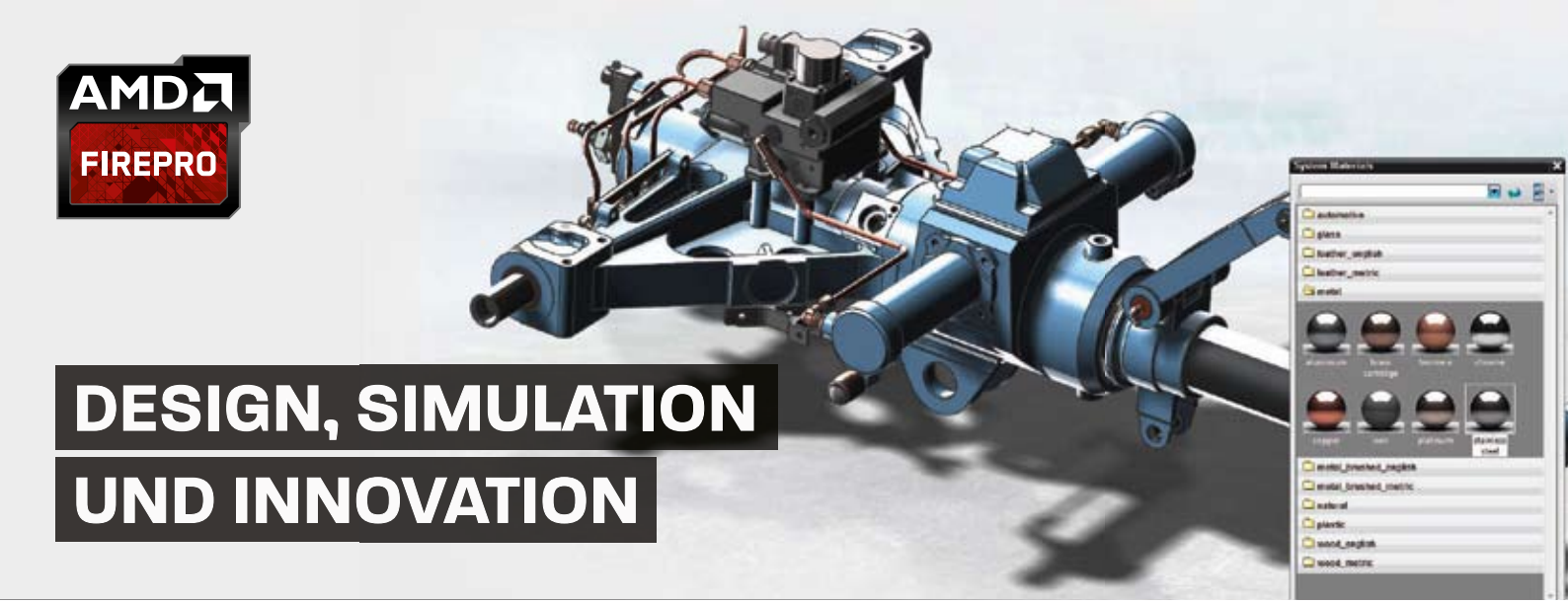
Bild: Nabtesco

Die mechanische und elektrische Antriebstechnik ist Spielwiese so manchen Ingenieurs. Dabei ist das Zusammenspiel der elektrischen Komponenten ebenso fesselnd wie die Eigenschaften der mechanischen Einzelkomponenten selbst – die einen bedeutenden Einfluss auf das Gesamtsystem Antrieb haben können: Präzise gefertigte Zahnräder und Getriebe, dauerhaltbare Ketten, Riemen und Kupplungen als elastisches Ausgleichselement.

Bild: iwis

Weitere Themen:
- **Management: ERP-Lösungen**
- **CAD & Design: Materialauswahl im CAD-System**
- **PLM: Variantenmanagement**
- **Hardware: stationäre und mobile Workstations**
- **Elektrotechnik: elektromechanische Komponenten, Gehäuse und Schaltschränke**

Aus aktuellem Anlass sind Themenänderungen möglich.



DESIGN, SIMULATION UND INNOVATION

AMD FIREPRO™ UND DELL PRECISION WORKSTATIONS

Die für NX 8.5 zertifizierten und optimierten professionellen AMD FirePro Grafikkarten ermöglichen fortschrittliche CAD/CAM/CAE-Arbeitsabläufe von hoher Leistungskraft und Zuverlässigkeit. In Kombination mit einer Dell Precision Workstation bietet sie professionellen Anwendern eine leistungsstarke und zuverlässige Plattform für moderne PLM-Software.

ANSPRUCHSVOLLE ARBEITSABLÄUFE MIT NX UND AMD FIREPRO GRAFIKKARTEN FÜR DEN PROFESSIONELLEN EINSATZ

Über den Advanced Studio-Modus, ein Merkmal innerhalb von NX, erhalten Ingenieure eine realistische Darstellung ihrer 3D-Modelle. Hierzu werden komplexe Shader- und Beleuchtungsfunktionen in „Echtzeit" angewendet, Durch großen Frame-Pufferspeicher and moderne GCN-GPU-Architektur lässt sich mithilfe der professionellen AMD FirePro™ Grafikkarten die visuelle Qualität innerhalb der NX-Modellierungsumgebung praktisch ohne Verlust von Modellinteraktivität steigern.

True Shading

Advanced Studio

AMD FIREPRO EMPFIEHLT DIE DELL PRECISION T5600 WORKSTATION MIT AMD FIREPRO W5000 GRAFIK

Optimal für Anwender von Simulationssoftware (CAE) und High-End-CAM.

- Original Windows® 7 Professional
- Intel® Xeon® E5-2643/ 4 Kerne (3,3 GHz)
- AMD FirePro W5000 (2 GB GDDR5)
- 16GB1600 MHz DDR3-Arbeitsspeicher
- 146GB (15.000 RPM) Festplatte
- 3 Jahre Basisgarantie

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.dell.de/precision

© 2013 Advanced Micro Devices, Inc. All rights reserved. AMD, the AMD Arrow logo, ATI, the ATI logo, FirePro and combinations thereof, are trademarks of Advanced Micro Devices, Inc. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Microsoft, Windows, Windows XP and Windows 7 Professional are trademarks of the Microsoft group of companies.